

5726 (191)



38

319



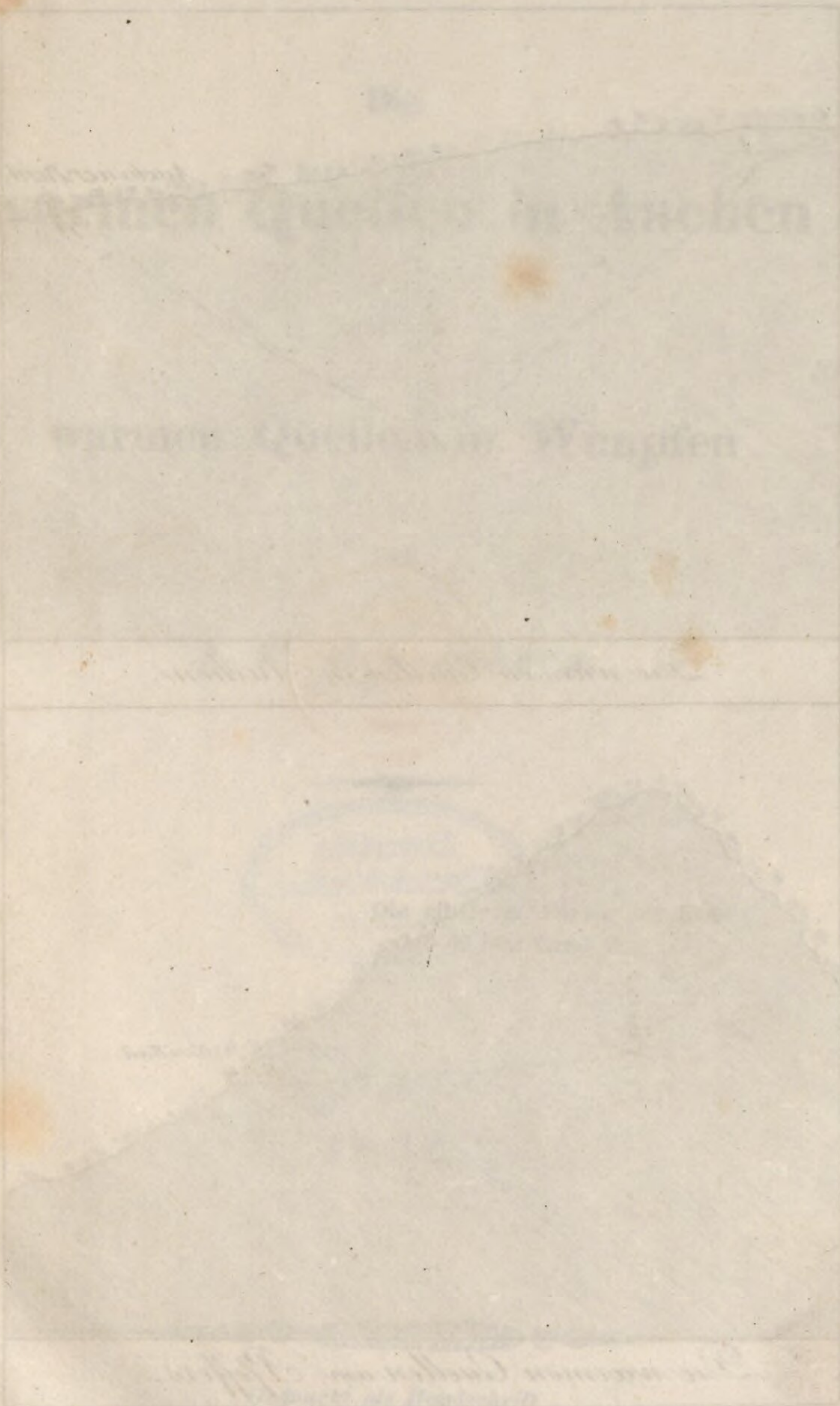
R2261

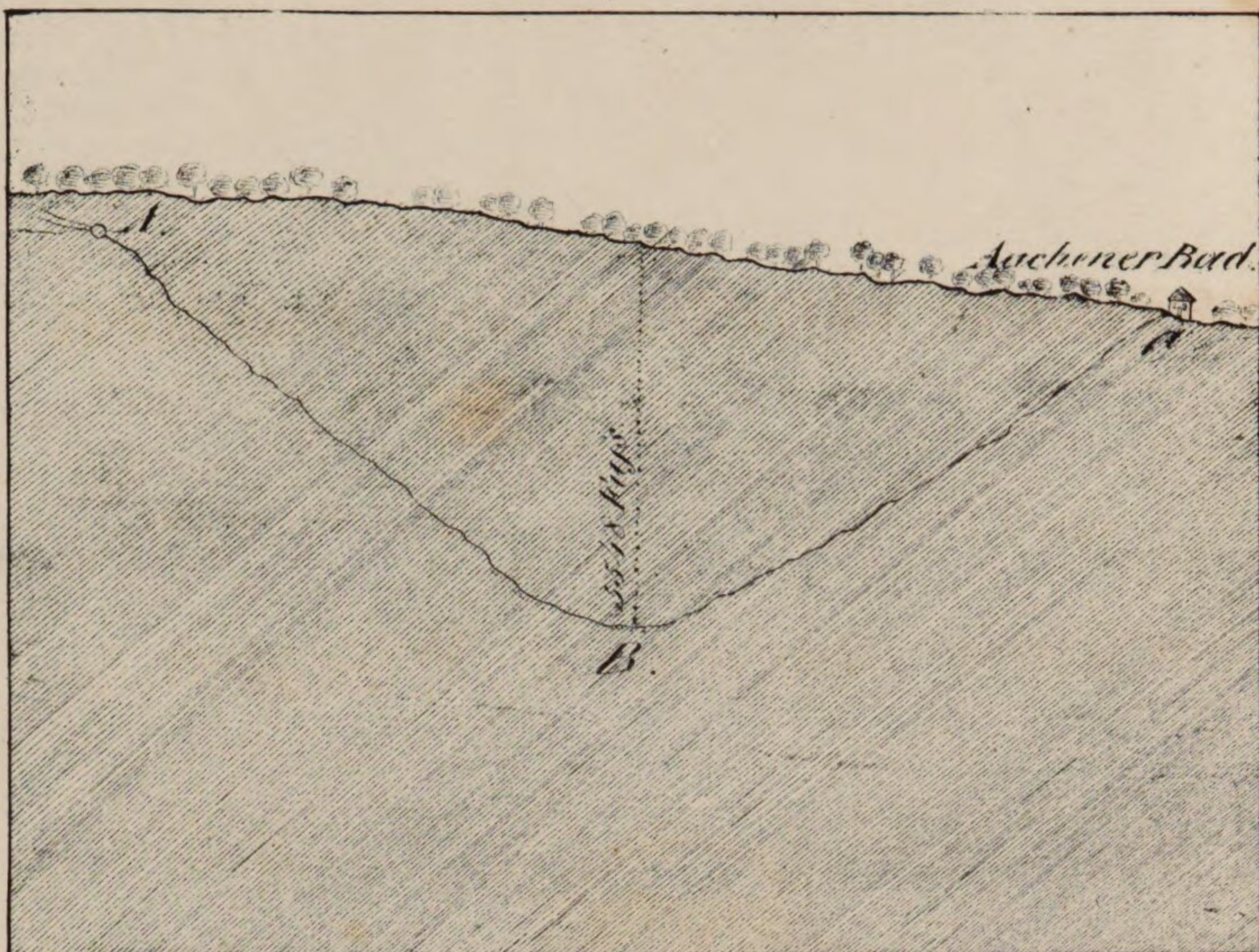
Warren G. Phillips in London

Warren G. Phillips in London

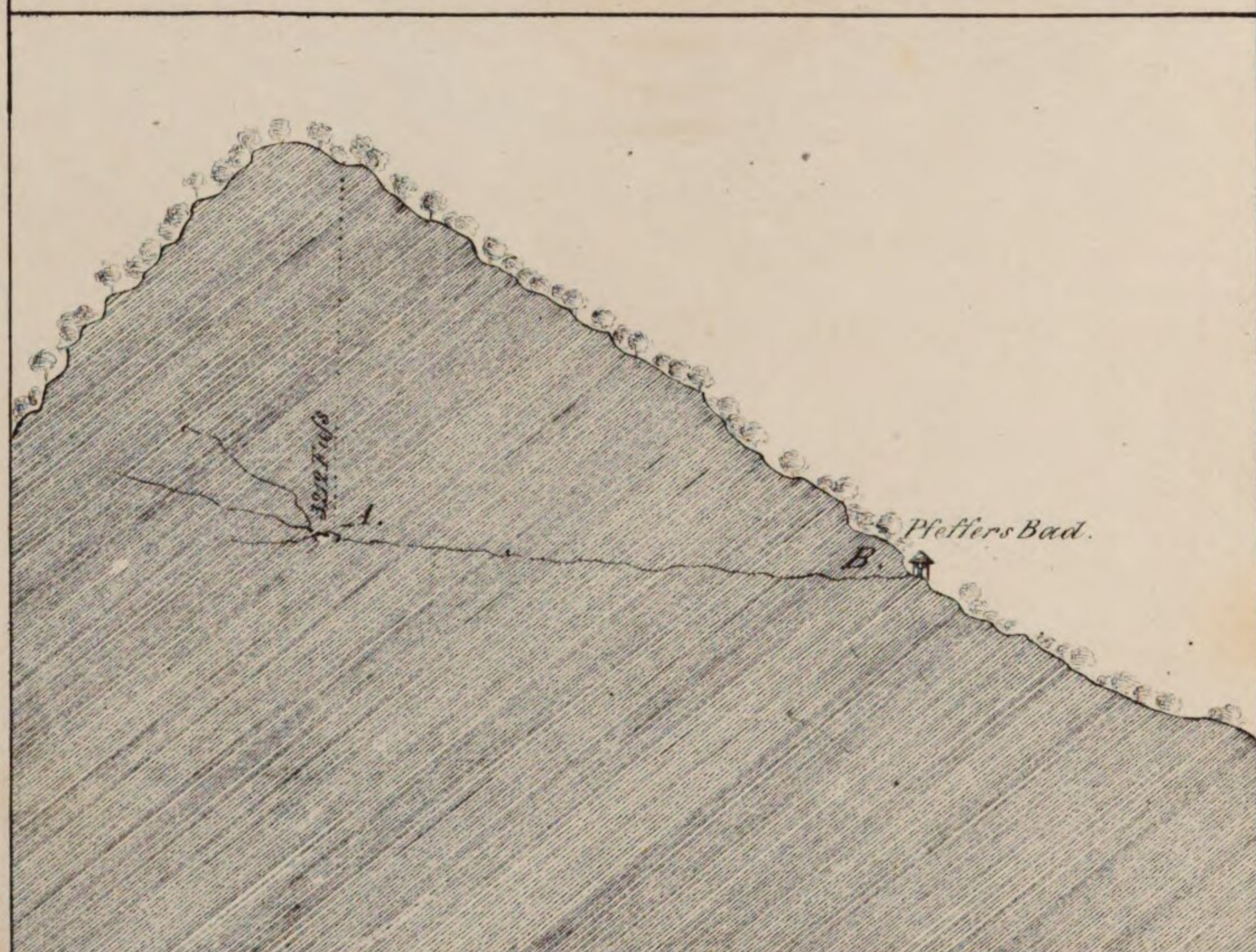


65521





Die warmen Quellen in Aachen.



Die warmen Quellen am Peffers.

Die
warmen Quellen in Aachen

und die
warmen Quellen in Wimpfen

von
J. F. Benzenberg.



Die mittlere Wärme der Erde
ist 60,000 Grad R.

(Düsseldorf)

1832.

Gedruckt als Handschrift.

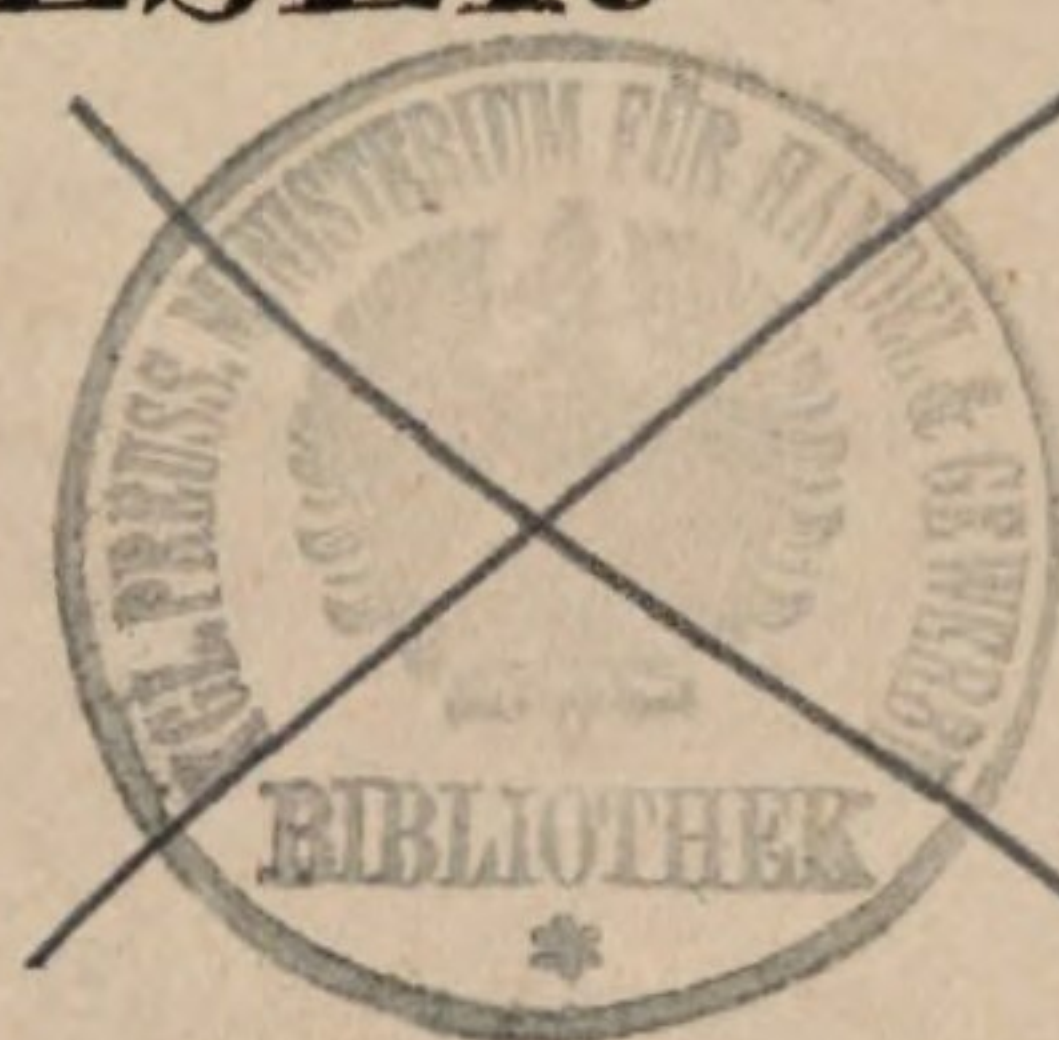
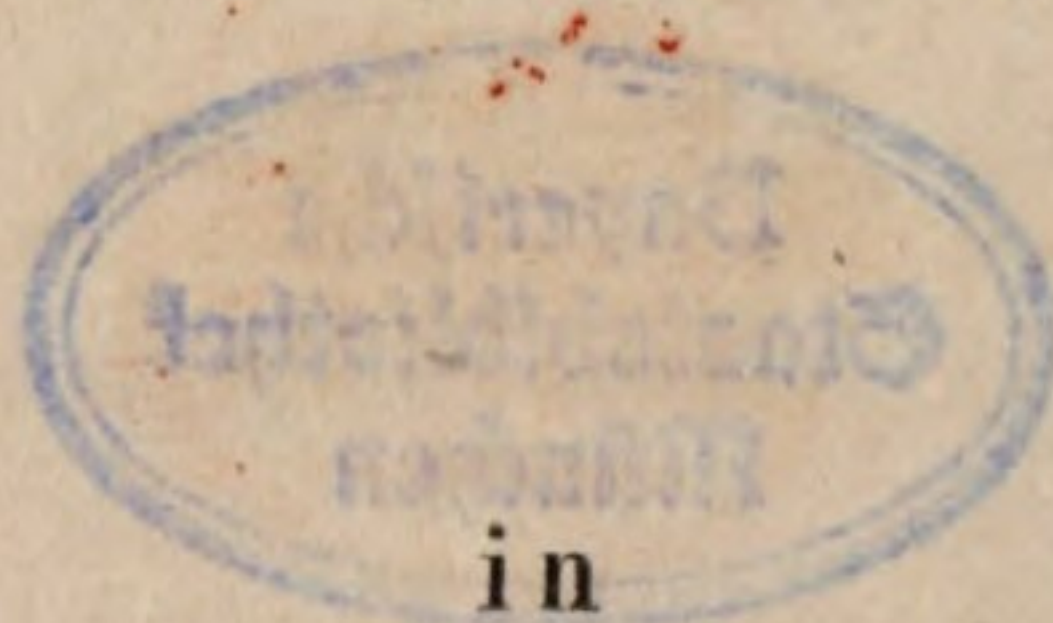
S. n. 2292



Düsseldorf,
gedruckt bei Jos. Wolf.

An

HERRN GRAESER



Eschweiler.



Ich nenne jede Quelle warm, deren Wärme über den mittlern Wärmegrad des Orts ist, wo sie entspringt.

Hingegen nenne ich kalt jede Quelle, die den Wärmegrad von dem Orte hat, wo sie entspringt.

In Düsseldorf haben die Quellen 7,7 Grad R. Wärme und sind daher kalt. In Aachen haben die Quellen 40 Grad Wärme und sind daher warm.

In Wimpfen haben die Salzquellen 11,6 Grad und sind daher warm. Hingegen haben die süßen Quellen 8,2 Grad und sind daher kalt.

Je tiefer man in die Erde kommt desto warmer wird das Wasser. Aber an der Oberfläche der Erde hat das Wasser, wenn es nicht aus einer grössern Tiefe kommt, die mittlere Wärme die an dem Orte herrscht, wo es entspringt.

So hat es in Düsseldorf 7,7 Grad.

Düsseldorf, den 1. August 1832.

Benzenberg.

I n h a l t.

Die warmen Quellen in Aachen.

	Seite.
1. Die mittlere Wärme von Aachen	1
2. Die mittlere Wärme von Düsseldorf	2
3. Bestimmung des Nullpunkts an meinen Wärmemessern	5
4. Mittelgrad der Wärme in Düsseldorf durch alle 12 Monate des Jahrs	6
5. Mittelgrad der Wärme von Düsseldorf, Elberfeld, Manheim und Paris	7
6. Mittelgrad der Wärme zwischen Düsseldorf und Rom	11
7. Mittelgrad der Wärme von Aachen, aus Messungen mit der Quecksilberwaage vom 25. bis 29. August 1831 hergeleitet	12
8. Die Wärmeabnahme auf dem St. Gotthard	14
9. Die Wärmeabnahme von Saussure, von Humboldt, Gay Lussac und D'Aubuisson	17
10. Zusammenstellung der Angabe von Saussure, von Humboldt, Gay Lussac, D'Aubuisson und mir	24
11. Die Abnahme von Saussure über 900 Fuss für den Winter ist nicht genau	24
12. Abnahme der Wärme der Sonnenstrahlen je höher man kömmt. Bei 33000 Fuss ist beinahe schon die Kälte des leeren Raums, und der Wärmemesser steht $- \frac{1}{2}$ 26 Grad R.	26
13. Die mittlere Wärme von 21 Orten über dem Meere, ge- ordnet nach der geographischen Breite	32
14. Tiefer wie 50 Fuss, wird es kälter oder wärmer?	35
15. Die Wärme im Innern der Gebirge, angestellt in Europa und Amerika durch 55 Versuche	37
16. Zusammenstellung dieser 55 Versuche in 6 Reihen, welche 117 Fuss für 1 Grad Hunderttheilig oder 146 Fuss für 1 Grad Reaumur geben	59
17. Das Endresultat ist nicht um 5 Fuss ungewiss	61
18. Die Wärme im Innern der Erde nach 100theiligen Graden	64
19. Die Wärme im Innern der Erde nach Reaumur'sche Graden	68
20. Die heissen Quellen in den Alpen und Pyrenäen	72
21. Die warmen Quellen in Aachen und Burscheid	74
22. und 23. Wie erklärt man die warmen Quellen?	75
24. Die warmen Quellen in den Alpen und Pyrenäen	77
25. Die warmen Quellen als Heilmittel	80
26. Verschiedenheit des Gesteins	83
27. Untersuchungen der warmen Quellen mit langen Wärme- messern	84
28. Feuerspeiende Berge	85

	Seite.
29. Schwierigkeiten den Wärmegrad der Lava zu bestimmen .	86
30. Schlüsse auf das Innere der Erde. Sie betragen nur 3300 Fuss Tiefe	87
31. Langsames Abkühlen der Lava	89
32. Erdbeben	89
33. Wasservulkane	90
34. bis 38. Uebersicht	91

Die warmen Quellen in Wimpfen.

1. Lage von Wimpfen am Neckar	97
2. Entdeckungsgeschichte	98
3. Das Bohren	100
4. Benutzung des Salzstocks	104
5. Stärke des Betriebs	107
6. Das äussere der Saline	108
7. Fortschritte der Salzkunde	110
8. Schwierigkeiten des tiefen Bohrens	112
9. Zweck der Reise von 1821	115
10. Zweck der Reise von 1831	119
11. Mittlere Wärme der Salzquellen in Wimpfen	120
12. Mittlere Wärme der Salzquellen in Rappenu den 14ten Junius 1831	121
13. Mittel aus den Salzquellen von Wimpfen und Rappenu	124
14. Süsses Wasser bei Rappenu aus 365 Fuss Tiefe	124
15. Die Realsche Presse	125
16. Das Soda - Metall	126
17. Wollaston	127
18. Die warmen Quellen in Aachen und die warmen Quellen in Wimpfen	128
19. Nivellement der Salzsole zwischen Weser und Rhein vom Oberbergrath Rollmann	130
20. Die Bohrbrunnen oder die Artesischen Brunnen	134
21. Schluss	135

Steindruck.

- Nr. 1. enthält die warmen Quellen in Aachen und die warmen Quellen in Pfeffers.
- Nr. 2. enthält den Wärmemesser abgebrochen und die steinernen Wassertöpfe. Ferner enthält es die Wimpfener Salzflötze mit dem Bohren von 461 pariser Fuss.
- Nr. 3. enthält die Mechanik des Bohrens und den dazu gehörigen Werkzeugen.



Die warmen Quellen in Aachen.

1.

Die mittlere Wärme von Aachen.

Aachen liegt auf dem $23^{\circ} 46'$ der Länge und dem $50^{\circ} 46'$ der Breite.

Die warmen Quellen sind 40 bis 45 Grade warm, aber auch die kalten Quellen haben 12 Grad R. und sind daher um die mittlere Wärme von Aachen zu bestimmen, unbrauchbar.

An allen Orten wo es warme Quellen gibt, sind die süßen Quellen auch sehr heiss. In Wisbaden fand ich vorigen Sommer die süßen Quellen im Adler $16,5$ Grad R., und als ich nach Mainz kam, war die mittlere Wärme $11,5$ Grad. Ein Zeichen, dass die warmen Quellen in Wisbaden unterm Rheine hergehen.

Blos in Frankfurt war der Brunnen im Schwanen $8,6$ Grad R. Er ging bis auf den Main, und hatte eine Tiefe von 50 bis 60 Fuss.

Die mittlere Wärme wird oft von der Luft angegeben und der Wärmemesser, der mehrere Jahre beobachtet wird, wird von der Luft berechnet.

Da, wo in Aachen die Wärme der Luft aufgeschrieben wird, beobachtet man des Morgens um 8 Uhr, des Mittags um 2 und des Abends wieder um 8 Uhr den Wärmemesser der nach Norden hängt.

Dies ist fehlerhaft.

Wollte man den Wärmemesser, welcher die Wärme der Luft angibt, zu Rathe ziehen, so müsste man in 24 Stunden auch 24 mal beobachten, dann hätte man die wahre Wärme der Luft.

Die aus 3 mal des Tages aufgeschriebenen Grade geben die Wärme ein bischen zu groß an. Es beträgt 0,7 Grad R., wie wir dies gleich in Düsseldorf und Elberfeld sehen werden.

Es blieb daher nichts anders übrig, als den mittleren Wärmegrad von Düsseldorf zu Grunde zu legen, und zwar des Wasserbrunnens, den ich in der Hohestrasse bei 25 Fuss Tiefe gefunden habe.

Zwar ist nach Herrn von HUMBOLT das Wasser in Rom 9,6 Grad R. wenn die Wärme der Luft 12,7 Grad ist, und in Upsala ist das Wasser 5,4 Grad R., wenn die Wärme der Luft nur 2,9 Grad R. ist. Rom liegt auf dem 42°, und Upsala auf dem 60° nördlicher Breite.

Dies thut die Schneedecke, die in Rom gar nicht, und in Upsala den größten Theil des Jahrs ist. Nicht von der Sonne kommt es (denn in 33000 Fuss Höhe zeigt der Wärmemesser -26 Grad Kälte, im Sommer wie im Winter) sondern es kommt von der Hitze im Innern der Erde, welche die Schneedecke abzukühlen verhindert, und daher, wenn der Schnee fortgeht Pflanzen im üppigen Wachsthum hervor-
treibt.

In Deutschland ist es anders. Die Schneedecke bleibt da nur lange genug liegen um den Wasserbrunnen denselben Wärmegrad zu geben, den auch die Luft hat, und es ist

daher, wenn man die Wärme der Luft nicht 24 mal in 24 Stunden beobachtet, ein herrliches Mittel, die Wärme seines Wohn-Ortes mit Wasserbrunnen zu messen.

2.

Die mittlere Wärme von Düsseldorf.

Die Länge von Düsseldorf ist $24^{\circ} 22'$ und die Breite ist $51^{\circ} 13'$.

Mein Haus was ich bewohne liegt 1300 Fuss vom Rheine, und hat im Keller einen Brunnen, der 25 Fuß unter der Strasse ist.

Dieser Brunnen enthält Rheinwasser, und er wird, wenn der Rhein hoch ist, ganz voll, bis 10 Fuss unter der Strasse, und wenn er blein ist, so wird auch der Brunnen klein, und er hat jetzt nur 2 bis 3 Fuß Wasser.

Also steigt und sinkt das Wasser 15 Fuß in ihm. Man hat, wie wir im folgenden sehen werden 146 Fuss für 1 Grad R. die 15 Fuss werden abgezogen, je nachdem das Wasser hoch oder tief ist.

Ich habe zwei bleierne Pumpen in meinem Brunnen. Die Eine ist die Hofpumpe welche vom März bis zum Dezember Wasser gibt. Sobald dasselbe gefriert, wird sie abgelassen, und das Wasser im Keller mit einer kleinen Pumpe geholt, welche 10 Fuss tiefer wie die Strasse ist.

Die Art der Beobachtung geschah auf folgende Weise:

Der Wärmemesser war von MAUCH in Cöln, 2 Fuss lang und sehr genau; mit einem andern Wärmemesser, den ich von ETTER in Bonn hatte, stimmte er bis auf 0,1 Grad R. überein.

Das Aeussere des Wärmemessers war eine Glasröhre von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Inwendig war ein klein wenig Baumwolle drin, so dass der Kolben des Wärmemessers nicht aufs Glas stiefs. Eine Folge hiervon war, daß er nur sehr langsam voran ging.

Wenn er 10 Minuten im Wasser hing, dann hatte er erst die Wärme desselben.

Es wurden 2 steinerne Wassertöpfe, welche 15 Mass enthielten, bis an den Rand voll gepumpt, und der Wärmemesser in den ersten Topf gehangen.

Nach 5 Minuten wurde der Wärmemesser in den zweiten Topf gehangen, der erste Topf wurde ausgeschüttet und frisches Wasser hineingepumpt, u. s. w.

Folgendes ist ein Beispiel:

Den 21. October 1831 um 2 Uhr 25 Minuten = 10,5 Grad R.
um 2 Uhr 20 Minuten = 10,0 Grad R.

um 2 Uhr 30 Minuten = 9,5 Grad R.
um 2 Uhr 35 Minuten = 9,5 Grad R.
um 2 Uhr 40 Minuten = 9,5 Grad R.
um 2 Uhr 45 Minuten = 9,4 Grad R.
um 2 Uhr 50 Minuten = 9,5 Grad R.

Mittel = 9,48 Grad R.

Der Brunnen war am 21. October 1831 18,8 Fuss leer, und da kam erst das Wasser. Man nahm nun an, daß er bis aufs Wasser denselben Wärmegrad hatte, und die 18,8 Fuss muss man auf die Oberfläche der Erde zurückführen. Man hat also: 146 Fuss thun 1 Grad, was thun 18,8 Fuss? Antwort 0,13 Grad.

Also Mittel 9,48 Grad R.

$\div 0,13$ Grad R.

Wärme an der Oberfläche der Erde: $= 9,35$ Grad R.

Es wurde nun den 21. jeden Monats das Wasser untersucht, und in eine Tabelle gebracht.

Dafs es den 21. jeden Monats war, war gleichgültig, und es hätte eben so gut jeden andern Tag sein können. Denn die Sonnenpunkte haben auf das Wasser in der Erde nur einen sehr entfernten Einfluß.

3.

Um sicher zu sein über die richtige Lage des Nullpunkts wurden folgende Versuche den 7. Januar 1832 angestellt.

Es wurde Eis aus dem Graben geholt, wo der Wärmemesser $+ 2$ Grad R. zeigte. Es war also im Thauen.

Das Eis wurde in einem losen Tuch geklopft, und dann kam es in ein irdenes Geschirr.

1. Zuerst wurde der grofse Wärmemesser von MAUCH genommen, der 2 Fuß Länge hat. Er zeigte bis auf $+ 0,1$ Grad R.

Der Wärmemesser wurde für genau gehalten, da der Wärmegrad der Luft 2 Grad R. war und hierdurch $+ 0,1$ Grad R. gestiegen ist.

Um Mittag wurde der Wärmemesser ans Fenster meines Studierzimmers gebracht, wo es 12 bis 15 Grad warm war. Unten hing die Kugel in Eis, aber es stieg doch $+ 0,5$ Grad R. Ein Zeichen, dafs die Wärme einen ganz geringen Einfluß auf das Eis hat.

2. Dann wurde der kleine Wärmemesser von ETTER genommen, der ungefähr 1 Fuß lang ist, und ganz genau mit dem von MAUCH stimmt. Dieser Wärmemesser zeigte auch ganz genau 0. Im Eis aber zeigte er $+ 0,1$ Grad R.

Da er aber keine Röhre hat, die unten zu ist, sondern der Kolben in der freien Luft schwebt, so ging er gleich wieder in die Höhe, sobald er vom Eise entfernt war.

3. Der dritte Wärmemesser war auch von ETTER, und ist für die Rappenaer Saline bestimmt.

Im Eise stand er auf $+ 0,1$ Grad R.

4. Der vierte Wärmemesser war auch von ETTER, und er ist auch für die Saline in Wympfen bestimmt. Als er ins Eis kam, stand er auf $+ 0,1$ Grad R.

4.

Mittelgrad der Wärme in Düsseldorf durch alle 12 Monate des Jahres 1831.

Mittelgrad der Wärme durch die 6 Wintermonate.

Den 21. Dezember 1830	= 7,3	Gr. $\div 0,17$	Gr. = 7,13 Gr. R.
Den 21. Januar 1831	= 6,9	Gr. $\div 0,17$	Gr. = 6,73 Gr. R.
Den 28. Februar 1831	= 6,8	Gr. $\div 0,10$	Gr. = 6,70 Gr. R.
Den 28. März 1831	= 7,05	Gr. $\div 0,10$	Gr. = 6,95 Gr. R.
Den 22. April 1831	= 7,06	Gr. $\div 0,10$	Gr. = 6,96 Gr. R.
Den 21. Mai 1831	= 7,14	Gr. $\div 0,11$	Gr. = 7,03 Gr. R.

Mittel = 6,91 Gr. R.

Mittelgrad der Wärme durch die 6 Sommermonate.

Den 23. Juni 1831	= 7,89	Gr. $\div 0,11$	Gr. = 7,78 Gr. R.
Den 20. Juli 1831	= 8,28	Gr. $\div 0,11$	Gr. = 8,17 Gr. R.
Den 21. August 1831	= 8,63	Gr. $\div 0,11$	Gr. = 8,52 Gr. R.
Den 21. Septbr. 1831	= 9,26	Gr. $\div 0,11$	Gr. = 9,15 Gr. R.
Den 21. Octob. 1831	= 9,48	Gr. $\div 0,13$	Gr. = 9,35 Gr. R.
Den 21. Novbr. 1831	= 8,44	Gr. $\div 0,13$	Gr. = 8,31 Gr. R.

Mittel = 8,55 Gr. R.

Mittel aus den ersten 6 Monaten = 6,91 Grad R.

Mittel aus den letzten 6 Monaten = 8,55 Grad R.

Mittlere Wärme an der Erdoberfläche = 7,73 Grad R.

Unterschied zwischen Winter und Sommer 1,64 Grad R.

Unterschied zwischen den einzelnen Tagen des Winters und Sommers 2,65 Grad R.

5.

**Die mittlere Wärme in Düsseldorf ist also
7,73 Grad R.**

Herr RÖSSELER beobachtete auf dem Karlstädter Markt in der zweiten Etage 26 Fuß vom Pflaster von 1810 bis 1818 während 9 Jahren 28,003 Zoll als den mittleren Stand der Quecksilberwaage bei einem Mittel, welches 8,410 Grad R. war.

Wenn es bis auf 10 Grad R. verlängert war, so war das Mittel 28,014 Zoll. Die Quecksilberwaage hängt bei 10 Grad an der See 28,182 Zoll.

Also die Quecksilberwaage in Düsseldorf hing höher wie die an der See, 0,168 Zoll Quecksilber. Nun ist aber, wenn 0,1 Zoll Quecksilber 87 Fuß thun bei 0 Grad R., so ist bei 10 Grad R. 0,1 Zoll Quecksilber 91 Fuß.

Wenn aber 0,1 Zoll 91 Fuß thun, so thun 0,168 Zoll bei 10 Grad 153 Fuß.

Die RÖSSLERsche Quecksilberwaage hing also 153 Fuß über der See, und 26 Fuß über dem Karlstädter-Markt, wo Herr Rössler wohnte.

Der Düsseldorfer Krannen am Rhein wurde nach der Rechnung, die ich im Jahr 1809 anstellte, 100 Fuß über der See angenommen.

Diese Annahme ist nach den RÖSSLERSchen Beobachtungen 117 Fuß. Und der Karlstädter-Markt ist 127 Fuß über der See.

Im Düsseldorfer Amtsblatt vom Jahr 1824 stehen alle RÖSSLERSchen Beobachtungen von 1810 bis 1818.

Wenn man wie auf dem St. Gotthard 642 Fuß für 1 Grad R. annimmt, so ist die mittlere Wärme auf dem Pflaster des Karlstädter Markts nach den RÖSSLERSchen Beobachtungen für 9 Jahre $8,410 + 0,048 = 8,450$ Grad R. Die Wärme d. Wassers in meinem Brunnen ist aber 7,730 Grad R.

Unterschied zwischen der Wärme der Luft und

der Wärme des Wassers . . . = 0,720 Grad R.

Dieser Unterschied rührt daher, weil an einem festen Punkte beobachtet wurde, nämlich des Morgens um 8 Uhr, des Mittags um 2 und des Abends auch um 8 Uhr, und nicht 24 mal in Zeit von 24 Stunden. Oder wie die Aachener Beobachtungen, des Morgens um 7, des Mittags um $\frac{1}{2}$ 3 und des Abends um 9 Uhr.

In 24 Stunden bekommt man nicht das wahre Mittel der Luft, wenn man nur 3 Stunden beobachtet.

Beobachtungen von Elberfeld.

Dafs dieses so ist, beweisen die Beobachtungen von Elberfeld.

Doctor POTTGIESSER beobachtete in Elberfeld im Jahr 1810 die Höhe der Isländer-Brücke über dem Karlsplatz in Düsseldorf, wo der Herr RÖSSELER die gleichzeitige mit der Quecksilberwaage anstellte zu 325 Fuß.

Wenn man wie auf dem St. Gotthard 642 Fuß für 1 Grad R. annimmt, so werden die 325 Fuß 0,50 Grad R., und

der Düsseldorfer Brunnen zurück geführt auf Elberfeld, wird
 $7,73 \text{ Grad} : 0,50 \text{ Grad} = 7,23 \text{ Grad}$ für Elberfeld.

Das Mittel zwischen der Luft in Elberfeld und dem Brunnen von Düsseldorf ist nun folgendes:

Das Mittel von der Luft war	8,025 Grad R.
Die Wärme des Brunnens von Düsseldorf zurückgeführt auf Elberfeld	<u>7,230 Grad R.</u>

Unterschied zwischen der Wärme der Luft

und Wärme des Wassers 0,795 Grad R.

Der Unterschied in Düsseldorf war = 0,720 Grad.

Der Unterschied in Elberfeld war = 0,795 Grad.

Also nur um 0,075 Grad R. weichen sie von einander ab, und dieses aus dem Mittel von 12 Jahren von Elberfeld, und aus dem Mittel von 9 Jahren in Düsseldorf.

Die Beobachtungen sind von Herrn Doctor RAUSCHENBUSCH in Elberfeld, der seit dem Jahre 1818 die Beobachtungen mit der Quecksilberwaage und dem Wärmemesser anstellte, und zwar des Morgens um 8 Uhr, des Mittags um 2 Uhr, und des Abends auch um 8 Uhr.

Elberfeld liegt 6 Stunden östlich von Düsseldorf, und beinahe auf derselbe Breite.

Beobachtungen von Mannheim.

Eben so stimmt dieses mit der mittlern Wärme von Mannheim.

Die Manheimer mittlere Wärme 8,34 Grad R., findet sich eben so gut als die Düsseldorfer mittlere Wärme 7,73 Grad R.

Manheim liegt um $49^{\circ}, 29'$, und Düsseldorf liegt unter $51^{\circ}, 13'$ nördl. Breite, also ist $1^{\circ}, 44'$ Unterschied.

Für 1° der Breite hat man eine Wärmeabnahme von 0,54 Grad R.

Also für $1^{\circ}, 44'$ hat man $0,92$ Grad R., und Düsseldorf ist $7,73$ Grad R., also $7,73 + 0,92 = 8,65$ Grad R.

Nun liegt aber Düsseldorf 127 Fuß über der See, und Mannheim 350 Fuß, folglich ist der Unterschied 223 Fuß, oder $0,34$ Grad R., welche noch müssen abgezogen werden.

Also $8,65 \div 0,34 = 8,31$ Grad R.

In Mannheim selber ist sie zu $8,34$ Grad R. bestimmt.

Beobachtungen von Paris.

Eben so stimmt es mit Paris, wo die Polhöhe $48^{\circ}, 50'$ ist, und die mittlere Wärme $8,75$ Grad R. war, bei einer Höhe von 220 Fuß über dem Meere.

Ihr Unterschied mit Düsseldorf beträgt $2^{\circ}, 23'$, und da für 1 Grad $= 0,54$ Grad ist, so ist für $2^{\circ}, 23'$ in Paris $1,26$ Grad R., folglich in Düsseldorf $7,73 + 1,26 = 8,99$ Grad R.

Da aber die Pariser Sternwarte 220 Fuß hoch liegt, und der Karlsplatz in Düsseldorf 127 Fuß hoch liegt, so ist 93 Fuß Unterschied, oder $0,14$ Grad R. die noch müssen abgezogen werden. Also $8,99 \div 0,14 = 8,85$ Grad R.

Dieses stimmt bis auf $0,1$ Grad R. mit den Pariser Beobachtungen überein, welche für die Wärme schon verbessert sind.

Also von Düsseldorf ist die mittlere Wärme $7,73$ Grad R.

Von Elberfeld ist sie $7,23$ Grad R.

Von Mannheim ist sie $8,31$ Grad R.

Die unmittelbare Bestimmung von Mannheim ist $8,34$ Grad R.

Unterschied $0,03$ Grad R.

Von Paris ist sie $8,85$ Grad R.

Die unmittelbare Bestimmung ist $8,75$ Grad R.

Unterschied $0,10$ Grad R.

Düsseldorf und Berlin $6,99$ Grad R.

Herr v. HUMBOLDT gibt Berlin zu . . . 6,8 Grad R.
 Unterschied 0,19 Grad R.

Düsseldorf und Petersburg . . . 3,02 Grad R.

Aus den Beobachtungen in Petersburg selber 2,90 Grad R.
 Unterschied 0,12 Grad R.

6.

Ich habe bei der Breite in Deutschland für jeden Grad 0,54 Grad R. hinzu addirt oder abgezogen. Hier sind meine Gründe:

In Rom ist nach Professor BRANDES die mittlere Wärme 12,71 Grad R. Der Beobachtungsort ist in Rom 184 Fufs über dem Meere.

In Düsseldorf ist der Karlstädter Markt 127 Fufs über dem Meere, und wahrscheinlich bis auf fünf Fufs genau. Der Karlsplatz in Düsseldorf und der Beobachtungsort in Rom haben also 57 Fufs Unterschied.

Da nun 642 Fufs 1 Grad R. thun, so thun 57 Fufs 0,09 Grad R., welche zu Rom addirt werden müssen, um eben so hoch zu kommen wie Düsseldorf liegt.

Also $12,71 + 0,09 = 12,80$ Grad R., wenn sie in Düsseldorf 127 Fufs über dem Meere ist.

Da man in Düsseldorf 7,73 Grad R., und in Rom 12,80 Grad R. hat, so ist 5,07 Grad R. Unterschied.

Die geographische Breite in Düsseldorf ist 51 Grad 13 Minuten, und in Rom 41 Grad 54 Minuten, folglich $9^{\circ}, 19'$ Unterschied in der Breite, welche auf 1 Grad = 0,54 Grad R. thun.

Rom liegt von Düsseldorf 9° , und Petersburg 8° , und es ist unmerklich, ob man die Rechnung so einfach führt oder nicht.

Wollte man hingegen bis zum Aequator gehen, so müßte man auf die Formel des großen TOBIAS MAYER schon

Rücksicht nehmen, welcher annahm, daß die Verminderung der Temperatur dem Quadrat des Sinus der Breite Proportional sei, und also die mittlere Temperatur eines Orts, dessen Breite L durch $E - m \sin^2 L$ dargestellt wäre, wo E den Wärmegrad am Aequator und m ein durch die Erfahrung zu bestimmende Coefizient sei.

Aber am Aequator haben wir noch gar keine Brunnen-Versuche, welche die Wärme des Orts bis auf 0,1 Grad R. angeben.

Alle die wir da haben, sind aus der Luft berechnet, und weichen 0,4 bis 0,5° R. voneinander ab.

7.

Die Düsseldorfer Wärme ist 7,73 Grad R. Die Aachener muß nun hierauf zurück geführt werden.

Die Breite von Aachen ist 50°, 46', und die Breite von Düsseldorf ist 51°, 13', also 0°, 27' Unterschied um die es mehr nach Süden liegt.

Wenn die Düsseldorfer mittlere Wärme 7,73 Grad R. ist, so ist sie in Aachen 7,97 Grad R., wenn die Aachener gleich hoch vom Mittelpunkt der Erde wären.

Dieses ist aber nicht der Fall, wie man dieses an der Wurm sieht, welches ein kleines Wasser ist, was 7 Stunden von da in die Maafs fällt, und ein sehr starkes Gefälle hat.

Diesen Sommer ging ich nach dem Siebengebirge, um dort 6 Tage den Drachenfelsen über Röhndorf zu messen, von des Morgens 8 bis des Nachmittags 4 Uhr, und zwar vom 25. August bis zum 30. August 1831.

Der Herr Oberpräsident VON VINKE und der Präsident DELIUS in Cöln machten solches in den Zeitungen bekannt, damit diejenigen, welche genaue Quecksilberwagen haben, hiermit beobachten könnten.

Einen der Beobachter liefs ich in Düsseldorf um hier zu messen, nämlich in meinem Hause, Hohestrasse 5 Fuß vom Pflaster.

Von Aachen erhielt ich durch den Herrn Steuer-Controllleur ALDENHOVEN die Beobachtungen, die er im Regierungsgebäude angestellt hat. Ich liefs diese berechnen, und folgendes waren die Ergebnisse:

den 25. August 1831 Höhenunterschied = 405 Fuß

den 26. August 1831 Höhenunterschied = 382 Fuß

den 27. August 1831 Höhenunterschied = 399 Fuß

den 28. August 1831 Höhenunterschied = 374 Fuß

den 29. August 1831 Höhenunterschied = 378 Fuß

Mittel = 387,6 Fuß.

Tab. IV. Wegen der Feuchtigkeit der Luft . 1,8 Fuß

Tab. V. Wegen der Schwere unterm 50° d. Br. ÷ 0,2 Fuß

Tab. VI. Wegen der Schwere in senkrechter

Richtung 0,9 Fuß

Tab. VII. Wegen der DALTON'schen Theorie ÷ 1,1 Fuß

Höhenunterschied zwischen Aachen und Düssel-

dorf = 389,0 Fuß.

Es ist wahrscheinlich, daß die 389 Fuß die zwischen Aachen und Düsseldorf liegen, keine Ungewißheit von 5 Fuß statt findet, vorausgesetzt, daß das Quecksilber in Düsseldorf und das Quecksilber in Aachen gleich schwer drückt. *)

*) Das Gewicht zwischen Luft und Quecksilber ist nach Biot und Arago zu 10495 zu 1 angenommen, bei 28 Zoll Druck am Ufer der See beim Gefrierpunkte und unterm 45° der Breite.

Wenn man, wie Cavendisch und Brisson, das Gewicht des Quecksilbers zum Wasser wie 13,568 setzt, und das Wasser zur Luft nach Berzelius wie 770 setzt bei 0,76 Meter Druck, so hat man 10447 zu 1.

Von der Düsseldorfer Hohestraße wo ich wohne bis auf das Werft am Krahn sind 15 Fufs und vom Werft bis an die See 117 Fufs. So dafs also meine Quecksilberwaage 132 Fufs über der See hängt.

Das Regierungsgebäude in Aachen, wo die Quecksilberwaage hing, ist demnach 521 Fufs über der See.

Wenn man wie auf dem S. Gotthard 642 Fufs für 1 Gr. R. annimmt, so ist für 389 Fufs die zwischen Aachen und Düsseldorf sind, 0,60 Grad R.

Wenn die mittlere Wärme in Aachen auf der Höhe von Düsseldorf 7,97 Grad R. ist, so ist sie auf der Höhe von Aachen $7,97 \div 0,60 = 7,37$ Grad R.

Also ist 7,37 Grad R. die mittlere Wärme von Aachen.

8.

Die Wärme-Abnahme auf dem St. Gotthard.

Ich habe eben gesagt, dafs die Wärme auf dem St. Gotthard 642 Fufs für 1° R. sei.

In den Manheimer Methorologischen Denkschriften sind Beobachtungen eine lange Reihe von Jahren gesammelt und bekannt gemacht, die sich auf den St. Gotthard beziehen.

Verwandelt man durch hinzu Addirung von 28, die 0,76 Meter in 28 Zoll, so hat man $10447 + 28 = 10475$ zu 1.

Also wird die Luft um 20 schwerer, oder statt $\frac{1}{10495}$ wird sie $\frac{1}{10475}$.

Dieses stimmt auch mit den Messungen des Monte Gregorio überein, und man kann dann die Dalton'sche Theorie weglassen, und es wird statt 7 Tafeln, die wir gegenwärtig haben, nur 6 Tafeln.

Der S. Gotthardsberg, der 6440 Fuß hoch ist, scheint noch wenig gebraucht zu sein. Die Manheimer Gesellschaft liefs vom Jahr 1782 bis 1786, und vom Jahr 1788 bis 1792 in dem Kloster der Kapuziner Beobachtungen anstellen, und liefs diese nachher in ihren Ephemeriden drucken. Der Titel ist: *Ephemerides societatis meteorologicae Palatinae*. Sie sind in Quart und sehr selten. Es lag in der Natur dieser Denkschriften, daß sie wohl nicht über 100 Exemplare abgesetzt sind.

Professor BRANDES in seinen Beiträgen zur Witterungskunde, Leipzig bei BARTH 1820 hat sie benutzt, und man findet in ihm den Wärmemesser vom S. Gotthard von 5 zu 5 Tagen das ganze Jahr hindurch, die aber 10 Jahre einnehmen, und auf ein einziges Jahr zurückgeführt sind.

Folgendes sind die Ergebnisse auf dem S. Gotthard.

	Grad R.		Grad R.
1. bis 5. Januar	$\div 5,96$	2. bis 6. März	$\div 5,91$
6. bis 10. Jan.	$\div 6,20$	7. bis 11. März	$\div 6,20$
11. bis 15. Jan.	$\div 4,52$	12. bis 16. März	$\div 6,14$
16. bis 20. Jan.	$\div 6,50$		
21. bis 25. Jan.	$\div 5,85$	17. bis 21. März	$\div 5,16$
		22. bis 26. März	$\div 5,38$
26. bis 30. Januar	$\div 5,84$	27. bis 31. März	$\div 6,30$
31. Jan. bis 4. Febr.	$\div 7,02$	1. bis 5. April	$\div 5,72$
5. bis 9. Febr.	$\div 6,18$	6. bis 10. April	$\div 3,88$
10. bis 14. Febr.	$\div 7,44$		
15. bis 19. Febr.	$\div 8,22$	11. bis 15. April	$\div 1,18$
		16. bis 20. April	$\div 0,72$
20. bis 25. Februar	$\div 6,49$	21. bis 25. April	$\div 1,54$
25. Febr. bis 1. März	$\div 5,69$	26. bis 30. April	$\div 0,05$

	Grad R.		Grad R.
1. bis 5. Mai	$\div 0,09$	29. Aug. bis 2. Sept.	$+ 5,58$
6. bis 10. Mai	$+ 0,21$	3. bis 7. Sept.	$+ 5,23$
11. bis 15. Mai	$+ 1,81$	8. bis 12. Sept.	$+ 5,42$
16. bis 20. Mai	$+ 2,66$	13. bis 17. Sept.	$+ 4,95$
21. bis 25. Mai	$+ 3,16$	18. bis 22. Sept.	$+ 3,24$
26. bis 30. Mai	$+ 4,14$	23. bis 27. Sept.	$+ 2,25$
31. bis 4. Juni	$+ 3,03$	28. Sept. bis 2. Oct.	$+ 1,52$
5. bis 9. Juni	$+ 3,40$	3. bis 7. Oct.	$+ 1,55$
10. bis 14. Juni	$+ 4,48$	8. bis 12. Octb.	$+ 0,66$
15. bis 19. Juni	$+ 5,48$	13. bis 17. Oct.	$+ 1,04$
20. bis 24. Juni	$+ 5,35$	18. bis 22. Oct.	$+ 0,17$
25. bis 29. Juni	$+ 5,24$	23. bis 27. Oct.	$\div 0,27$
30. Juni bis 4. Juli	$+ 5,92$	28. Oct. bis 1. Novb.	$\div 2,29$
5. bis 9. Juli	$+ 5,77$	2. bis 6. Novemb.	$\div 1,43$
10. bis 14. Juli	$+ 6,24$	7. bis 11. Novemb.	$\div 3,56$
15. bis 19. Juli	$+ 6,62$	12. bis 16. Novemb.	$\div 2,44$
20. bis 24. Juli	$+ 6,61$	17. bis 21. Novemb.	$\div 4,06$
25. bis 29. Juli	$+ 6,93$	22. bis 26. Novemb.	$\div 5,58$
30. Juli bis 3. Aug.	$+ 6,16$	27. Nov. bis 1. Dez.	$\div 4,87$
4. bis 8. August	$+ 7,37$	2. bis 6. Dezemb.	$\div 4,50$
9. bis 13. August	$+ 6,20$	7. bis 11. Dezbr.	$\div 4,44$
14. bis 18. August	$+ 5,97$	12. bis 16. Dez.	$\div 5,71$
19. bis 23. August	$+ 5,64$	17. bis 21. Dez.	$\div 5,88$
24. bis 28. August	$+ 5,68$	22. bis 26. Dez.	$\div 8,72$
		27. bis 31. Dez.	$\div 7,33$

Der mittlere Wärmegrad auf dem S. Gotthard ist also $\div 0,53$ Grad R.

Wir wollen es mit Genf zurückführen.

Genf das liegt auf dem $46^{\circ}, 12'$ nördlicher Breite. Und der S. Gotthard auf $46^{\circ}, 30'$. Also Unterschied $0^{\circ}, 18'$ um die Genf südlicher liegt.

Da nun 1° der Breite 0,5 Grad R. thut, so thun 18 Minuten Breite 0,15 Grad R.

Genf das liegt 1252 par. Fuß über dem Meere, und der S. Gotthard ist 6440 Fuß hoch, also 5188 Fuß höher als Genf.

Genf hat 7,68 Grad R. die mittlere Wärme. Wenn man nun $0,18'$ Breite weiter geht, so hat man $7,68 \div 0,15 = 7,53$ Grad R.

Also ist auf dem Hospitium und Genf 5188 Fuß, und ein Wärmeunterschied von $7,53 + 0,53 = 8,06$ Grad R. bis auf das Hospitium.

Wenn aber 5188 Fuß 8,06 Grad R. thun, so thun 642 Fuß 1 Grad R.

Diese 642 Fuß ist nun die Wärme-Abnahme zwischen dem S. Gotthard und Genf für 1° R.

9.

1. Auf der berühmten Reise auf dem Montblanc, die SAUSSURE am 3. August 1787 unternahm, unternahm er ebenfalls ein paar Jahre später eine Reise auf dem Col du Géant, 3 Stunden vom Gipfel des Montblanc, und in einer Höhe von 10578 Fuß über dem Meere. Er blieb 14 Tage hier, und ging darauf nach Churmajeur herunter, wo der Montblanc fast völlig senkrecht ist.

Es war da nichts wie Schnee, aus dem die kahlen Felsen hervor ragten. Er und seine Begleiter hatten Zelten und Lebensmittel, von unten mitgenommen.

Die Stille der Nacht und das Mondlicht übertrafen alles, was die kühnste Phantasie sich davon vorstellt.

Unter den verschiedenen Gegenständen der Naturkunde war unter andern auch die Höhe der Wärme-Abnahme in den verschiedenen Stunden des Tages, und zwar von 2 zu 2 Stunden, von Mitternacht bis wieder Mitternacht.

Der Col du Geant ist 10578 Fufs über dem Meere, und Chamuny ist 3144 Fufs über dem Meere, also hat er vom Col du Geant bis Chamuny 7434 Fufs.

Genf ist 1252 Fufs über dem Meere, und vom Col du Geant bis Genf ist 9326 Fufs.

Vierzehntägige Beobachtungen vom Col du Geant.

Stunden des Tages.

Mitternacht	—	662 Fufs.
2 Uhr	—	732 „
4 „	—	813 „
6 „	—	755 „
8 „	—	697 „
10 „	—	620 „
Mittags	—	573 „
2 Uhr	—	542 „
4 „	—	550 „
6 „	—	546 „
8 „	—	554 „
10 „	—	608 „

Mittel = 637 Fufs.

Herr von SAUSSURE schloß, daß zwischen dem 44° und 46° der Breite im Sommer der Höhenunterschied gleich 600 Fufs für 1 Grad R. sei, und im Winter auf 900 Fufs 1 Grad R. Diese Angabe ist für den Winter zu groß.

2. Herr v. HUMBOLD, der sich mit diesem äußerst wichtigen Gegenstande lange beschäftigt hat, wendete ihn auf

seine Reise in den Tropen an. Sie stehen in GILBERTS Annalen 1806 Band 24. Er zieht hieraus den Schluss, daß in den Tropen 726 Fuß für 1 Grad R. sei.

Folgendes sind die Beobachtungen, so wie sie in GILBERTS Annalen der Phisick im 24. Bande stehen. Nur ist Schade, daß ihrer so wenige sind, und nicht von 10,000 wie dieses auf dem Hospitium des S. Gotthard der Fall war.

Namen der O r t e.	Geographische Breite.	Höhe über dem Meere.	Thermo- meterstand.		Wärme - Unterschied.	Wärme - Abnahme oder Höhenveränderung für 1° R. Wärme.	Beobachter.
			oben.	im Niv. des Meeres.			
Pic von Teneriffa . .	28°, 17' nördl.	Fuss. 11406	2°, 2 R.	18°, 3 R.	16°, 1 R.	Fuss. 710	Humboldt Jun. 22. 1799.
Cafre de Perote . .	19, 29 n.	12369	9, 3	24, 5°	15, 2	752	Lamanan Aug. 24. 1785.
Neuada de Toluéa . .	19, 6 n.	14184	1, 7	19, 4	17, 7	689	Humboldt Febr. 7. 1804.
Silla de Caracéas . .	19, 6 n.	14184	3, 5	22	18, 5	767	Humboldt Sept. 29. 1803.
Fiarta de la Cuchilla.	10, 37 n.	8016	1, 1	22	11	728	Humboldt Jan. 1. 1801.
Quadaloupe	10, 33 n.	4656	15, 2	22	6, 8	685	Humboldt.
	4, 36 n.	9876	8, 5	22	12	727*	Humboldt Jul. 25. 1801.
Monferrate	4, 36 n.	10152	10	22	13, 5	748	Humboldt Aug. 15. 1801.
Gipfel des Pschincha	0, 14 s.	14490	3	22	19	785	Humboldt Apr. 14. 1802.
			4, 1	22	17, 9	727*	Humboldt Mai 28. 1802.
Chimborazo	1, 28 s.	18072	÷ 1, 3	23, 3	23, 3	776	Humboldt Jun. 25. 1802.
Ueber Paris	48, 50 n.	21480 ub. P.	÷ 7, 6	32, 1	32, 1	669	Gay Lussac Sept. 16. 1804.
				22, 2 b. P.	29, 8	721	
Aetna	38, n.	10287	+ 3, 5		15	649	Saussure Jun. 5. 1773.

Das Mittel mit Ausschluss der beiden * ist 726 Fuss.

3. Herr GAY LUSSAC durchlief als er den 16. September 1804 sich mit einem Ariostaten 21600 Fuſs über dem Meere erhoben, da empfand er $\div 7,6$ Grad R. Kälte. In Paris hatten sie 24,5 Grad R., also betrug der Wärme-Unterschied 32,1 Grad R., womit die Luftsäule von 21480 Fuſs dividirt werden, welches 669 Fuſs giebt.

Man hat zwar gesagt: das die Langsamkeit des Wärmemessers beim Fallen und die Schnelligkeit des Steigens, der Wärmemesser weniger gefallen sei als die Wärme der Luft betrage, in welcher er sich gerade befände. Bei dem Niedersteigen des Ballons durchlief er die 21,600 Fuſs in 45 Minuten.

Wenn ich den zweifsigen Wärmemesser von MAUCH gehabt hätte, so hat dieser 10 Minuten Zeit, ehe er die Wärme des Wassers angiebt, und er könnte also 4000 Fuſs in die Höhe gegangen sein, ohne das er sich noch änderte.

Aber der Wärmemesser von GAY LUSSAC hatte keine Hlse von Glas, die ihn vor dem Zerbrechen schtzte, sondern er war, wie es mir scheint, ohne Hlse. Wenn er also eine Minute zurück blieb, so hat dies bei der Länge der Standlinie von 21,600 Fuſs wenig Einfluſs.

4. Herr D'AUBUISSON hat sich seit der Zeit noch mit Wärme-Beobachtungen beschäftigt. Sie gehen bis zum Jahr 1818. Sie stehen in seiner Geognosie, Paris 1820. Es ist eine deutsche Uebersetzung davon erschienen, welche in Dresden in der ARNOLD'schen Buchhandlung im Jahr 1821 erschien.

Aus dem Hospitium auf dem S. Bernhard, welches 7668 Fuſs hoch ist, bis nach Genf, welches 1252 Fuſs hoch ist, also 6416 Fuſs, fand er den Unterschied für die 6 Wintermonate — — — 843 Fuſs.
und für die 6 Sommermonate 727 „
Unterschied = 116 Fuſs.

Nur ist dieses daran zu tadeln, daß der Beobachtungen so wenige sind, und nicht 10,000 wie beim S. Gotthard.

Auf dem Hospitium vom S. Bernhard und zu Genf nahm er sie um 2 Uhr Nachmittags zusammen, und es scheint fast, daß er nur ein Jahr gebraucht hat, nämlich 1818.

Auf dem S. Bernhard mußte der Wärmemesser, der im Zimmer aufgestellt war, immer geringere Kältegrade zeigen, als wenn er draussen in der freien Luft gehangen hätte.

Für 2 Uhr auf dem St. Bernhard und Genf sind folgende Beobachtungen gemacht. Der Unterschied zwischen St. Bernhard und Genf ist 6416 Fufs.

Monat	Höhe
Januar —	856 Fufs
Februar —	829 „
März —	848 „
April —	817 „
Mai —	860 „
Juni —	813 „
Juli —	550 „
August —	577 „
September	635 „
October —	933 „
November	778 „
Dezember	953 „

Mittel = 787 Fufs.

5. Im Jahr 1809 maafs Herr D'AUBUISSON den Monte Gregorio mit einer ausserordentlichen Genauigkeit.

Den ganzen Monat October beschäftigte er sich mit ihr, und lafs während den 10 Tagen die Quecksilberwaage oben 5mal und unten 5mal ab, nämlich von $\frac{1}{2}$ zu $\frac{1}{2}$ Stunde, von 11 bis 1 Uhr. Der, welcher unten ablaß, war Herr MALLET Ingenieur en chef des ponts et chaussée.

Folgendes sind die Beobachtungen über die Wärme der Luft.

Die Höhe des Berges ist 5259,5 Fufs unten und oben.

October	Wärme der Luft	Wärme der Luft
1809	unten	oben.
1	14,8 Grad R.	10,3 Grad R.
4	12,4	7,1
7	14,9	9,0
8	14,7	8,6
17	16,0	11,9
18	15,6	11,8
20	13,0	9,8
25	14,4	12,2
30	10,9	5,8
31	10,6	6,0

Mittel = 13,73 Grad R. Mittel = 9,25 Grad R.

Unten war es also 13,73 Grad R., und oben war es 9,25 Grad R. Also Unterschied = 4,48 Grad R., und diese mit 5259,5 Fufs dividirt, giebt 1174 Fufs für die Ebene von Pymont im Monat October 1809.

Und diese Beobachtungen wurden mit einer solchen Sorgfalt gemacht, weil sie das Höhenmessen mit der Quecksilberwaage untersuchen sollten.

Jeder der Beobachtungen waren fünf, also das Ganze 50, und doch wichen sie so sehr von einander ab.

Dieses macht das äufserst schöne Wetter im October, was wir im Jahr 1809 hatten. Ich maß in demselben Jahr das Siebengebirge bei Bonn.

Wie genau die Beobachtungen des Monte Gregorio sind, das beweist folgendes:

October 1809.	Druck der Luft.	W ä r m e		Druck der Luft.	W ä r m e		Mittlere Wärm- me der Luft- säule.
		des Queck- silbers.	der Luft.		des Queck- silbers.	der Luft.	
		R.	R.		R.	R.	R.
1	27,300	17°,4	14°,8	22,202	7°,5	5°,8	10°,3
4	612	12,9	12,4	395	3,3	1,8	7,1
7	497	15,0	14,9	348	7,0	3,0	9,0
8	494	15,0	14,7	326	4,7	2,6	8,6
17	418	15,9	16,0	351	8,4	7,9	11,9
18	27,532	15,6	15,6	22,425	8,9	7,9	11,8
20	625	15,3	13,0	473	8,5	6,5	9,8
25	842	14,7	14,3	719	10,0	10,0	12,2
30	512	10,9	10,9	279	3,1	0,6	5,8
31	388	10,9	10,6	188	1,9	1,4	6,0

Octob. 1809.	Berechnete Höhe in Fufs. 1830.	Unterschied		Octob. 1809.	Berechnete Höhe in Fufs. 1830.	Unterschied	
		in Fufs.	in Theile des Gan- zen.			in Fufs.	in Theile des Gan- zen.
1	5253,4	÷ 6,1	$\frac{1}{862}$	4	2556,4	÷ 3,1	$\frac{1}{1696}$
7	5258,4	÷ 1,1	$\frac{1}{4781}$	8	5259,4	÷ 0,1	$\frac{1}{52595}$
17	5252,4	÷ 7,1	$\frac{1}{741}$	18	5273,4	+ 13,9	$\frac{1}{386}$
20	5266,4	+ 3,1	$\frac{1}{1696}$	25	5249,4	- 10,1	$\frac{1}{521}$
30	5272,4	+ 12,9	$\frac{1}{408}$	31	5265,4	÷ 5,9	$\frac{1}{891}$
	5260,6 Fufs.				5260,8 Fufs.		

Die ersten fünf Beobachtungen gaben	5260,6 Fuſs
Die geometrische Messung giebt .	5259,5 „

Unterschied = 1,1 Fuſs.

Die fünf letzten Beobachtungen gaben	5260,8 Fuſs
Die geometrische Messung giebt .	5259,9 „

Unterschied = 1,3 Fuſs.

Der aus den 5 ersten Messungen erhaltene Unterschied ist 1,1 Fuſs, welches $\frac{1}{4784}$ des Ganzen ist.

Der aus den 5 letzten Messungen erhaltene Unterschied ist 1,3 Fuſs, welches $\frac{1}{4045}$ des Ganzen ist.

10.

Folgendes sind also die Angaben von SAUSSURE, HUMBOLD, GAY LUSSAC, D'AUBUISSON und mir:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1. SAUSSURE im Sommer | 600 Fuſs |
| im Winter | 900 Fuſs |
| 2. HUMBOLD in den Tropen | 726 Fuſs |
| 3. GAY LUSSAC in Paris | 669 Fuſs |
| 4. D'AUBUISSON im Sommer | 727 Fuſs |
| im Winter | 845 Fuſs |
| 5. Auf dem Monte Gregorio | |
| im October 1809 . . . | 1174 Fuſs |
| 6. Ich auf dem St. Gotthard | 642 Fuſs |
| im Sommer | 600 Fuſs |
| im Winter | 684 Fuſs |

11.

Ich habe eben gesagt, das die Beobachtungen von SAUSSURE von 900 Fuſs für 1 Grad nicht genau wären. Folgendes sind die Gründe:

Beim St. Gotthard hat man 10 Jahre und 5000 Beobachtungen im Winter. Diese sind also genau.

Die Genfer Beobachtungen konnte ich nicht anführen, weil ich die Bibliothek-Britanik nicht habe, aus der sonst jedes Jahr der Stand der Quecksilberwaage, des Wärmemessers und des Feuchtigkeitsmessers angegeben ist.

Wir wollen daher auf Mannheim zurück führen, obschon es 3 Grad nördlicher liegt wie der St. Gotthard. Von Mannheim haben wir 10jährige Beobachtungen. Sie sind aus Professor BRANDES seinen Beiträgen zur Witterungskunde genommen.

Wenn man Januar, Februar, März und April nimmt, und November und December, so erhält man für den St. Gotthard $\div 5,07$ Grad, und Mai, Juni, Juli, August, September und October, so erhält man $+ 3,86$ Grad R. Und das Mittel ist $\div 0,6$ Grad R.

Manheim liegt unterm $49^{\circ}, 29'$ nördlicher Breite, und der St. Gotthard auf $46^{\circ}, 30'$, also zwischen beide $2^{\circ}, 59'$. Wenn man nun $0,54$ Grad R. für 1° Breite rechnet, abgesehen von allem andern, so hat man $1,54$ Grad R. für den Unterschied zwischen Manheim und dem St. Gotthard.

Also $8,34 + 1,59 = 9,93$ Grad R., die Manheimer Breite auf dem St. Gotthard.

Manheim liegt 258 Fufs über der See, und die Spitze des S. Gotthards über Manheim 6182 Fufs.

Die 6 Wintermonate auf dem St. Gotthard $\div 5,07$ Grad R.

Die 6 Wintermonate von Manheim $3,18 + 0,79 = 3,97$ Grad R.

Von Manheim bis auf den St. Gotthard . $= 9,04$ Grad R.

Diese mit 6182 Fufs dividirt, giebt 684 Fufs für 1 Grad. im Winter:

Die 6 Sommermonate auf dem St. Gotthard be-
trugen + 3,86 Grad R.

Die 6 Sommermonate in Mannheim $13,36 + 0,79 = 14,15$ Grad R.

Von Mannheim bis auf den St. Gotthard . = 10,29 Grad R.

Dieses mit 6182 dividirt, giebt 600 Fuß für 1 Grad im Sommer.

Diese 0,79 Grad R. sind $1,59 : 2 = 0,79$ Grad R.

Also für 1 Grad im Winter = 684 Fuß

Für 1 Grad R. im Sommer = 600 „

Unterschied zwisch. Winter u. Sommer = 84 Fuß für 1 Grad R.

Nimmt man das ganze Jahr für Mannheim 8,34 Grad R. und addirt hinzu 1,59 Grad R. bis zur Breite des St. Gotthards, so bekommt man 9,93 Grad R. Diese in 6182 Fuß dividirt, giebt 623 Fuß, welches mit Genf 642 Fuß für 1 Gr. nahe übereinstimmt. Es ist nur 19 Fuß Unterschied.

Man sieht also, daß die mittlere Wärme im Winter von 6182 Fuß Höhe nicht über 84 Fuß betrage, wenn man sie mit denen im Sommer vergleicht. Herr v. SAUSSURE seine Angaben, wo er 600 Fuß für die Sommermonate, und 900 Fuß für die Wintermonate haben wollte, waren daher fehlerhaft. SAUSSURE hat wahrscheinlich die auf dem St. Gotthard nicht gekannt.

12.

Abnahme der Wärme der Sonnenstrahlen je höher man kommt.

1. In Mannheim haben wir im höchsten Sommer 16,72 Grad R. und zwar vom 25. bis zum 29. Junius durch 120 Stunden. Und im Winter $\div 0,51$ Grad R. und zwar vom 11. bis 15 Januar durch 120 Stunden. Also beide zusammen 17,23 Grad R., giebt die mittlere Wärme in Mannheim für 10 Tage.

Manheim ist 258 Fuß über der See.

Der St. Gotthard giebt im Sommer 7,37 Grad R., und zwar vom 4. bis zum 8. August durch 120 Stunden. Und im Winter giebt er $\div$ 6,50 Grad R., und zwar vom 16. bis 20 Januar durch 120 Stunden. Beide zusammen addirt 13,87 Grad R. für die Breite des St. Gotthards auf der Höhe von Manheim.

Der St. Gotthard ist im Hospitium gleich 6440 Fuß hoch. Manheim ist 258 Fuß hoch, also ist der St. Gotthard 6182 Fuß höher als Manheim.

Bei Manheim beträgt sie 17,23 Grad R. für Winter u. Sommer. Beim S. Gotthard beträgt sie 13,87 Grad R. für Winter u. Sommer.

Unterschied = 3,36 Grad R.

Also ist in Manheim zwischen Sommer und Winter 3,36 Grad R. mehr als auf dem S. Gotthard.

2. Der S. Gotthard ist wohl die höchste Wohnung, die in Europa von Menschen bewohnt wird, und worauf man 10 Jahre hindurch Winter-Beobachtungen hat. Das Kloster auf dem St. Bernhard ist zwar noch 1228 Fuß höher, aber man hat noch keine Beobachtungen, die mit denen auf dem St Gotthard die Waage hielten.

Herr v. SAUSSURE lebte 14 Tage auf dem Col du Geant in einer Höhe von 10578 Fuß. Hier fand er, daß der Wärmemesser 4 Grad R. abwich, indem er zu Genf 12 Grad verschieden war.

Die Wärme des Col du Geant ist nicht angegeben, und wir wissen nicht, wie es im Winter in einer Höhe von 10578 Fuß beschaffen ist. *)

*) Genf liegt auf dem 46°, 12' nördlicher Breite. Der Montblanc liegt 45°, 45' nördlicher Breite. Unterschied 0°, 27'. Folglich da 1° in der Breite 0,54 Grad R. thun, so thun 0°, 27' Breite = 0,23 Grad R. auf der Höhe von Genf.

In Amerika ist nach Herrn von Humboldt die Meyerei Antisana der höchste Punkt der bewohnten Erde. Sie liegt 12660 Fuß über dem Meere, und noch 4000 Fuß unter der ewigen Schneegrenze des Aequators. Es ist Schade, daß daselbst keine Beobachter sind, und daß es wohl ein halbes Jahrhundert dauern mag, ehe ein Beobachter einmal einige Jahre da zubringt, um die Winter- und Sommerkälte am Wärmemesser zu prüfen.

Wenn Manheim 3,36 Grad R. gegen den S. Gotthard ist, so ist die Meyerei in Antisana auf die Breite des S. Gotthards noch einmal 3,36 Grad R. kälter, und sie beträgt dann 10 Grad R. zwischen Winter und Sommer.*)

3. Wenn man wie Gay Lussac 21,000 Fuß sich von der Erde entfernt, so hat man, wenn man 642 Fuß für 1 Grad R. nimmt, wie solches auf dem S. Gotthard der Fall war, und auf der Erde den 16. September im Mittel 14 Grad warm war durch 120 Stunden, so hat man 32,5 Grad.

Genf hat 7,68 Grad R. die mittlere Wärme. Folglich ist $7,68 + 0,23 = 7,91$ Grad R. die mittlere Wärme auf der Höhe von Genf.

Wenn man annimmt, dass der Col du Geant 9326 Fuss über Genf ist, so ist für 642 Fuss für 1 Grad $= 14,5$ Grad kälte wie in Genf.

Also $+ 7,91 \div 14,5 = -6,6$ Grad R. die mittlere Wärme auf dem Col du Geant.

*) Die im Himalaya Gebirge in Asien sind aber noch höher. Dr. Gerrards erzählt, dass er im Suledsch-Thale ein Dorf gefunden habe, dass nach den Messungen mit der Quecksilberwaage 14700 par. Fuss über der Meeresfläche liegt. Das ist ja eben so hoch wie die Spitze des Montblanc?

Unter Mithülfe künstlicher Bewässerung war die jährliche Erwärmung durch die Sonne noch stark genug um gute Roggen-Ernten auf Feldern zu gewinnen, die 14,700 par. Fuss über der Meeresfläche lagen.

Da aber in Paris den 16. September 1804 um 2 Uhr, 24,5 Grad warm war, so hat man $24,5 \div 32,5 = \div 8$ Gr. R. Die Beobachtung gab $\div 7,6$ Grad R.

Wenn also der Ballon auf 21,000 Fufs über dem St. Gotthard war, so thut er auf 6440 Fufs 3,36 Grad R., und auf 21,000 Fufs that er 10,86 Grad R.

In Mannheim hätte er gethan 17,23 Grad R., und in 21,000 Fufs Höhe that er 10,86 Grad R. folglich wäre er zwischen Winter und Sommer 6,37 Grad R. Unterschied gewesen. In Mannheim war es 17,23 Grad R.

Ich habe für Paris aus dem zehnjährigen Mittel vom 13. bis zum 17. September bestimmt, welche 14 Grad R. ist.

4. Wenn man die Höhe von 33,000 Fufs setzt, eine Höhe, zu der Niemand mehr gelangen kann, und die noch 7000 Fufs höher ist wie der höchste Berg in Asien, nämlich der D'hacadalagiri; der 26340 Fufs ist; (am Himalaya-Gebirge in Asien 30° der Breite und 100° der Länge) so ist auf ihr Sommer und Winter eben kalt.

Denn die 21,000 Fufs Höhe, wobei der Wärmemesser im Winter und Sommer 6,37 Grad verschieden ist, verschwinden, wenn man auf 2 mal die Höhe des Hospitiums des S. Gotthards von 6440 Fufs hinzu fügt.

Es ist dann das ganze Jahr hindurch eben kalt, und die Kälte würde sein $\div 26$ Grad R. Aber die Quecksilberwaage hat noch 6 Zoll Druck.

Wenden wir dieses auf die Erde an, so bekommt man 33,000 Fufs Entfernung, oder von Düsseldorf bis Mettmann. In Düsseldorf ist die gewöhnliche Wärme an der Erde 7,73 Grad R. und in Mettmann bei 33,000 Fufs Entfernung ist sie $\div 26$ Grad R. und das ganze Jahr.

In 33,000 Fufs wo $\div 26$ Grad R. sind schon die jährlichen Veränderungen nicht mehr merklich.

Die Quecksilberwaage wird in 33,000 Fuß Höhe noch auf 6 Zoll stehen, und die Wärme des Quecksilbers ist $\div 26$ Grad R.

Das Quecksilber gefriert aber noch nicht, sondern $\div 7$ Grad später, nämlich $\div 33$ Grad R.

Um Mittag ist es nichts wärmer als um Mitternacht.

Es ist im Sommer Solstitio nichts wärmer als im Winter Solstitio, nämlich $\div 26$ Grad R.

Das ganze Jahr ist die Wärme der Luft gleich, nämlich $\div 26$ Grad R. auf 33,000 Fuß, indess am untern Ende der Quecksilbersäule in den Wüsten von Afrika 40 Grad R. warm ist.

SAUSSURE hat dieses schon in seinem Voyage dans les Alpes dargestellt. Er findet 36,000 Fuß für diejenige Höhe, wo es um Mitternacht eben so warm ist wie um Mittag, und im Winter-Solstitio eben so warm wie im Sommer-Solstitio.

5. Wir haben auf dem Düsseldorfer Phisikalischen Kabinett eine Himmelskugel und eine Erdkugel, die noch aus den Zeiten des Churfürsten JOHANN WILHELM stammen. Sie sind in Venedig gemacht, und haben 4 Fuß Durchmesser. Wenden wir diese auf die Erde an, so ist $\frac{1}{3}$ Linie auf ihr eben so hoch wie der Chimborazo, nämlich 18,186 Fuß, und der Dhawalajiri in Asien ist 21340 Fuß hoch, also noch 7000 Fuß mehr. Also 0,5 Linie auf der Kugel.

Die Höhe von 33000 Fuß nimmt also auch auf der vierfüßigen Kugel nahe $\frac{2}{3}$ Linie ein, und hier ist es wo der Wärmemesser $\div 26$ Grad R. steht, und zwar das ganze Jahr, im Winter wie im Sommer.

Hier ist es also immer eben kalt, und diese Kälte geht durch den ganzen Raum der Sonne, und die Quecksilberwaage steht noch auf 6 Zoll, ein Beweis, daß die Dünnigkeit der Luft keinen Einfluß weiter übt.

Wenn die Erde 4 Fufs Durchmesser hat, so hat die Sonne 448 Fufs Durchmesser, sie ist demnach 1,448000 mal gröfser wie die Erde. Sie ist so grofs wie die Peterskirche in Rom.

Die Erdkugel ist nach diesem Verhältnisse 44800 Fufs von der Sonne entfernt. Wenn also die Sonne in Düsseldorf ist, dann ist die Erdkugel auf der Schollershaide, und der Uranus ist bei Hamburg. Dieses sind die Verhältnisse im grofsen unseres Sonnensystems.

Wenn der vierfüfsige Erdglobus auf der Schollershaide wäre, so wäre der Mond noch 30 Durchmesser vom Globus entfernt, also 120 Fufs. Wenn er also in der Mitte des Gartens stände, so stände der Mond am Ende des Gartens, und wäre alsdann 51,000 Meilen von ihr entfernt, und hätte 470 Meilen im Durchmesser. Wenn also die Erdkugel 4 Fufs im Durchmesser hätte, so hätte die Kugel vom Mond nur 1 Fufs im Durchmesser.

Wenn also der Aether oder das Leere $\div 26$ Grad R. Kälte hat, so würde der Wärmemesser auch in $\div 26$ Grad R. zeigen, wenn ein Beobachter von der Erde nach dem Mond gehen könnte, welches freilich unmöglich ist.

Die Sternschnuppen über die BRANDES und ich vor 33 Jahren in Göttingen die ersten Beobachtungen angestellt, um ihre Bahn zu bestimmen, blieben 3 Meile bis 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Meilen von der Erde. Also alles im leeren Raum, wo der Wärmemesser $\div 26$ Grad R. steht. Bei 10 Meilen ist auch keine Luft mehr, und die Quecksilberwaage steht in beiden Schenkeln auf 0.

Doctor OLBERS der vor 3 Jahren eine Sternschnuppe zwischen Bremen und Düsseldorf beobachtete, berechnete sie zu 13 Meilen. Also noch im Leeren.

Auf diese Weise verbinden wir endlich den leeren Raum mit dem Wärmemesser. Und der Wärmemesser ist unstreitig das erste Instrument der Naturkunde, welches wir besitzen.

Ueber uns in dem ewigen Leeren finden wir eine Kälte von -26 Grad R. Wie viele Wärme finden wir dann unter uns?

13.

Wir wollen jetzt die mittlere Wärme verschiedener Orte anführen, und zwar zuerst die vom Profossor BRANDES in den Beiträgen zur Witterungskunde, aus den Manheimer Ephemeriden berechneten, und zwar von 5 zu 5 Tagen, von ungefähr 10,000 Beobachtungen für jeden Ort.

Dann werden wir die noch für Kopenhagen, Berlin und Göttingen und Genf mitnehmen, so wie auch die Pariser, welche ist 8,76 Grad R. nach meinen Verbesserungen.

Die Pariser hatten sonst 12,075 Hunderth. angegeben. Allein Herr ARAGO entdeckte einen Fehler in der Theilung der Scala, welcher 0,38 Grad Hunderth. war. Dieser muß abgezogen werden.

Also $12,075 \div 0,38 = 11,695$ Grad, welches zu 11,695 Grad Hunderth. angenommen wird, und das sind 9,4 Grad R.

Allein außer diesem Fehler ist wahrscheinlich noch ein zweiter vorhanden. Dieser kommt von der Wärme der Erde, vermöge der es auf 117 Fuß 1 Hunderth. Grad mehr ist.

Wenn 117 Fuß 1 Grad Hunderth. thun, so thun 87 Fuß, welches der Stand des Wärmemessers im Keller des Observatoriums ist, 0,74 Gr. R., welche noch hierfür müssen abgezogen werden.

Man hat also $11,695 \div 0,740 = 10,955$ Grad Hunderth. welche sind 8,76 Grad R.

BRANDES giebt Wien zu 690 Fufs an. Dieses ist ein Irrthum.

Wien ist 451 Fufs hoch über dem Meere. Siehe Höhepunkte GEHLERS Phisikalisch Wörterbuch Seite 396.

BRANDES giebt ihn zu 6,37 Grad R. an. Diese ist zu klein, und ich habe 8,24 Grad R. nach MUNKE seinem Handbuche der Mathematisch- und Phisichen Geographie angenommen.

Daß dieses so ist, sieht man aus Paris.

Wien liegt 39' südlicher wie Paris, und Paris selber liegt 210 Fufs über dem Meere, nämlich das Observatorium, und in diesem der Fußboden des Saals vom Mittags-Fernrohr. Also $451 \text{ Fufs} \div 210 \text{ Fufs} = 241 \text{ Fufs}$ liegt Wien höher wie Paris. Nun liegt aber Wien 39' nach Süden, und da jeder Grad der Breite 0,54 Grad R. thut, so thun $39' = 0,34 \text{ Gr. R.}$, welche von Wien wieder abgezogen werden. Also $8,24 \div 0,34 = 7,90 \text{ Grad R.}$

Nun liegt aber Wien 241 Fufs höher wie Paris, da nun 642 Fufs 1 Grad thun, so thun 241 Fufs 0,36 Grad R., welche hinzu gefügt werden. $7,90 + 0,36 = 8,26 \text{ Grad R.}$ für Paris. Dieses ist nun freilich zu klein für Paris. Denn $8,76 \div 8,26 = 0,5 \text{ Gr. R.}$ Oder man müßte annehmen, daß der Beobachtungsort in Wien 321 Fufs höher läge wie 451 Fufs.

Wimpfen habe ich nach Mannheim genommen. Es liegt $49^{\circ} 15'$ und hat 460 Fufs Höhe. Die mittlere Wärme ist 8,03 Grad R. oder 10,03 Gr. Hunderth.

Alle diese beruhen auf der Luft, außer Paris, und sind daher vielleicht um 0,5 Grad unsicher. Düsseldorf, Aachen und Elberfeld beruhen auf Versuchen mit Brunnen, welche ich in Düsseldorf gemacht habe, und diese sind genau bis auf 0,1 Grad R.

1. Die geographische Breite, 2. die Höhe über dem Meere und 3. die mittlere Wärme.

	Die geogr. Breite.	Fuß Höhe	Grad R.	Hundth. Gr.
1. Rom	41°,54' und	184 =	12,71 =	15,88
2. Rochelle	46°,0' und	80 =	9,50 =	11,84
3. Genf	46°,12' und	1252 =	7,68 =	9,60
4. Wien	48°,11' und	451 =	8,24 =	10,30
5. Paris	48°,50' und	210 =	8,75 =	10,93
6. Wimpfen	49°,15' und	460 =	8,03 =	10,03
7. Mannheim	49°,29' und	350 =	8,34 =	10,42
8. Aachen	50°,46' und	521 =	7,37 =	9,21
9. Düsseldorf	51°,13' und	127 =	7,73 =	9,66
10. Elberfeld	51°,18' und	452 =	7,23 =	9,03
11. London	51°,31' und	162 =	7,99 =	9,98
12. Zellenfeld	51°,49' und	1626 =	4,9 =	6,1
13. Zwanenburg	52°,15' und	100 =	8,29 =	10,36
14. Berlin	52°,32' und	100 =	6,80 =	8,50
15. Cuxhaven	53°,45' und	20 =	7,28 =	9,10
16. Kopenhagen	55°,41' und	100 =	6,08 =	7,60
17. Moskau	55°,46' und	840 =	3,60 =	4,50
18. Stockholm	59°,20' und	300 =	4,61 =	5,76
19. Petersburg	59°,56' und	20 =	2,90 =	3,63
20. Unnea	63°,50' und	20 =	1,44 =	1,80
21. Brocken	51°,48' und	3636 =	2,00 =	2,50

Die mittlere Wärme ist sehr genau, besonders von den Orten wie Paris, Mannheim, Düsseldorf, Elberfeld und Aachen. Ja sie ist viel genauer als D'AUBUISSON sie berechnet hat.

D'AUBUISSON beging den Fehler, daß er die Höhe über dem Meere ganz vernachlässigte, und doch bildet diese ein wesentliches Element der Rechnung. 60 Fuß sind schon 0,1 Grad R., und Manheim und Düsseldorf waren bis auf 10 Fuß genau, also bis 0,02 Grad R.

Die unmittelbare Bestimmung mit Manheim gab 8,34 Grad R. und die Manheimer auf die Düsseldorfer hergeleitet, gab 8,31 Grad R., also nur 0,03 Grad R. verschieden.

Dann hat D'AUBUISSON nicht das Wasser der Brunnen untersucht, die in der Nähe eines großen Flusses liegen, wie z. B. des Rheins, der Seine, der Rhone u. s. w. Allein damals gehörte die Wärme des Wasserbrunnens zu den unbekannten Dingen, und selbst in Deutschland. Daß man die Wärme des Wasserbrunnens 12mal untersuchen muß, und zwar durch die 12 Monate, dieses versteht sich von selbst.

Wenn man dieses untersucht, so ist die Rechnung ganz einfach. Zuerst 0,54 Grad R. für einen Breitengrad, und dann 642 Fuß Steigung für 1 Grad R. Endlich in der Erde selber 146 Fuß tiefer für 1 Grad R.

14.

Fünzig Fuß unter der Kruste ist die Wärme ganz gleich, und hängt nur von der Höhe über der See und von der geographischen Breite ab.

Aber tiefer wie 50 Fuß, ob sie da wärmer wird oder kälter, dieses gehört zu den interessantesten Fragen der Erdkunde.

Wir kennen nur die Oberfläche der Erde durch unsere Bemühungen sie auf edeln Metallen zu suchen, welches hier und da in ihr zu finden ist, z. B. auf dem Harze gehen die Gruben 1800 Fuß Tiefe, und zu Pestarena im obern Italien gehen sie auf 2176 Fuß.

Bei Valenciennes in den Kohlengruben gehen sie bis 900 Fuß unter der See. Also mit den Harz-Beobachtungen haben wir 2700 Fuß, und mit den im obern Italien haben wir 3000 Fuß. Wir können also 2700 bis 3000 Fuß auf dem Mittelpunkt der Erde zu gehen, welches freilich noch wenig sagen will. Der Halbmesser der Erde ist 860 deutsche Meilen, und wir haben erst, wenn wir in die größte Tiefe in Bergwerke gehen, nämlich auf 3000 Fuß, wie 1 zu 5600. *)

Wir kennen von dem Zustande der Erde nur sehr wenig, und dieses wenige nur von der Erdoberfläche, und nicht vom Mittelpunkte.

Wie unsere Erde vor 10,000 Jahren beschaffen war, wissen wir gar nicht. Aber das wissen wir, daß, wenn sie einen höhern Wärmegrad hatte, sie denselben behalten mußte, und zwar zu allen Zeiten.

Denn die Erde geht im ewigen Leeren herum, und 10 Meilen von ihr, da wo keine Luft mehr ist, ist es schon $\div$ 26 Grad kalt, indess im Innern der Erde eine Wärme von 50 oder 60,000 Grad sein mag. Denn die Wärme pflanzt sich nur durch die Mittheilung fort, und da wo keine Mittheilung statt findet, wo alle Körper gleich warm sind, pflanzt sich auch die Wärme der Erde nicht fort, die mit ihr denselben Wärmegrad hat.

Daß die Wärme aber im Innern der Erde sehr groß ist, das beweisen die warmen Quellen und die feuerspeienden Berge.

*) Bei Erfurt soll man jetzt 1800 Fuss tief gebohrt haben auf Salzsoole. Man sehe Kastners Archiv für Chemie und Meteorologie.

Erfurt liegt 585 Fuss über der See, zieht man hiervon 1800 Fuss ab, so hat man 1215 Fuss unter der See, also noch 300 Fuss weiter wie man zu Valenciennes ist, wo die Tiefe bei Kohlengruben unter der See 900 Fuss betragen.

Die Sonne ist 21 Mill. Meilen von der Erde entfernt, und sie hat also wenig Einfluß auf die Wärme der Erde. 50 Gr. über 0 und 40 Grad unter 0, wird so ziemlich alles sein, was die Sonne vermag, an der Oberfläche der See.

Selbst in 33,000 Fufs Höhe wird, wie wir oben sahen, die Sonne gar keinen Einfluß mehr haben. Um Mittag ist es eben so kalt wie um Mitternacht, und im Sommer Solstitio ist es eben so kalt wie im Winter Solstitio.

Wir wollen also jetzt die Wärme im Innern der Gebirge untersuchen.

15.

Die Wärme im Innern der Gebirge.

In 100theilige Grade.

1., 2. und 3. Im Jahr 1749 liefs GENSANNE in den Bergwerken von Ciromagny bei Befort in den Vogesen folgende Vermehrung der Wärme im Innern der Gebirge bekannt machen. Sie sind später auf Meter und 100theilige Grade übersetzt.

Bei 110 Meter Tiefe = 12,5 Grad. Unterschied = 3,5 Grad.

Bei 206 Meter Tiefe = 13,1 Grad. Unterschied = 4,1 Grad.

Bei 308 Meter Tiefe = 19,0 Grad. Unterschied = 10,0 Grad.

Bei 433 Meter Tiefe = 22,7 Grad. Unterschied = 13,7 Grad.

Der Unterschied von der Oberfläche ist nicht angegeben. Wir haben ihn zu 9 Grad angenommen.

Also ist bei 110 Meter Tiefe = 32 Meter oder 99 Fufs.

Also ist bei 206 Meter Tiefe = 50 Meter oder 155 Fufs.

Also ist bei 308 Meter Tiefe = 31 Meter oder 96 Fufs.

Also ist bei 433 Meter Tiefe = 32 Meter oder 100 Fufs.

Bei 206 Meter scheint ein Schreibfehler zu sein, und ich werde sie deshalb weglassen.

4. Herr DE LUC besuchte in den achtziger Jahren den Harz, und stellte dort Versuche mit der Quecksilberwaage an.

Er fand im Innern der Grube die Wärme außerordentlich vermehrt. Bei einer Tiefe von 1037 Fuß fand er 13 bis 15 Grad Hunderth. die Zunahme der Wärme. Dieses sind 129 Fuß für 1 Grad Hunderth.

Dafs DE LUC auf dem Harze war, und dort Barometer-Messungen anstellte, erinnere ich mich in den Vorlesungen bei LICHTENBERG gehört zu haben. Ich habe seit der Zeit den verstorbenen Hofrath TOBIAS MAYER angefragt, ob er es nicht wüßte? Er antwortete mir: er habe den KÄSTNER über das Höhenmessen mit der Quecksilberwaage nachgesehen, und der habe es auch nicht gewußt.

Ich beziehe mich auf D'AUBUISSON, welcher Seite 424 Theil 1 in dem Werke Geognosie diese Thatsache anführt. Doch sagt er, dafs er keinen Gebrauch davon machen würde. Weil dieses aber das erste ist, dafs Naturforscher wie Herr DE LUC auf die Wärme im Innern der Berge aufmerksam gemacht hat, so will ich selbige mit anführen.

Uebrigens ist das merkwürdig, dafs weder DE LUC noch LICHTENBERG von diesen Zahlen Gebrauch gemacht haben. Die Idee schien ihnen ganz neu zu sein, und so viel ich weiß hat sie LICHTENBERG nicht erwähnt, wo er im Taschenbuch eine Vorstellung von 60 Geognosien gab, wovon freilich die eine noch toller ist wie die andere.

5. Im Jahr 1788 fand Herr v. SAUSSURE in der Saline von Bex in der Schweiz, dafs auf eine Tiefe von 332 Fuß $14^{\circ},4$ des 100theiligen Wärmemessers statt fanden. Auf eine Tiefe von 564 Fuß fand er $15^{\circ},6$. Auf einer Tiefe von 677 Fuß fand er $17^{\circ},4$. Er schloß hieraus, dafs die Wärme-Zunahme vermehrt werde, denn in 3 Monaten war Niemand

in diese Gruben gekommen. Das giebt also 3 Grad auf 345 oder 115 Fuß für 1 Grad.

6., 7. und 8. Im Jahr 1802 machte D'AUBUISSON Versuche in den Bergwerksgruben zu Freiberg in Sachsen, die unter dem $51^{\circ}, 0'$ nördlicher Breite liegen, und 1200 Fuß über dem Spiegel des Meeres.

Sie stehen in D'AUBUISSON seiner Geognosie, übersetzt von J. G. WIEMANN, Dresden 1821.

Folgendes giebt die Uebersicht über seine Versuche, die er auf dem sächsischen Gebirge machte:

Tiefe.	Bescheert Glück.	Himmel- fahrt.	Küh- schacht.	Junghohe Birke.
Metres.				
0	8°	8°	8°	8°
100	—	10	—	10
120	$9\frac{1}{2}$	—	—	11
160	—	—	—	$12\frac{1}{2}$
180	—	$12\frac{1}{2}$	—	—
200	—	—	—	14
220	$12\frac{1}{2}$	—	$12\frac{1}{2}$	—
240	—	—	—	15
206	14 u. 15	$14\frac{1}{2}$	14	—
280	—	—	—	16
300	$15\frac{1}{2}$	—	16	—
320	—	—	—	17

Die welche bis 160 Meter Tiefe sind, haben noch den Einfluß der äußern Luft, und sind daher in ihrer Wärme noch nicht beständig. Sie können im Winter weniger haben,

und im Sommer mehr, je nachdem die äußere Luft kalt oder warm ist. Aber mit 130 Meter im Gebirge oder 558 Fuß hört der Einfluß der äußern Luft schon auf, und man bekommt immer dasselbe, man mag im Winter messen oder im Sommer.

Bei 220 Meter 12,5 Grad. Unterschied 4,5 Grad.

Bei 206 Meter 14,0 Grad. Unterschied 6,0 Grad.

Bei 300 Meter 15,5 Grad. Unterschied 7,5 Grad.

Also bei 220 Meter für 1 Grad 49 Meter oder 152 Fuß.

Also bei 260 Meter für 1 Grad 43 Meter oder 133 Fuß.

Also bei 300 Meter für 1 Grad 40 Meter oder 124 Fuß.

9. und 10. In der Grube bei Himmelfahrt fand er folgendes:

Auf 180 Meter 12,5 Grad. Unterschied 4,5 Grad.

Auf 260 Meter 14,5 Grad. Unterschied 6,5 Grad.

Also bei 180 Meter für 1 Grad 40 Meter oder 124 Fuß.

Also bei 260 Meter für 1 Grad 40 Meter oder 124 Fuß.

11., 12. und 13. Bei der Grube Kuhschacht fand er folgendes:

Bei 220 Meter 12,5 Grad. Unterschied 4,5 Grad.

Bei 260 Meter 14,0 Grad. Unterschied 6,0 Grad.

Bei 300 Meter 16,0 Grad. Unterschied 8,0 Grad.

Also bei 220 Meter für 1 Grad 48 Meter oder 149 Fuß.

Also bei 260 Meter für 1 Grad 42 Meter oder 133 Fuß.

Also bei 300 Meter für 1 Grad 37 Meter oder 115 Fuß.

14., 15., 16. und 17. In der Grube von Junghohe Birke fand er folgendes:

Bei 200 Meter fand er 14,5 Grad. Unterschied 6 Grad.

Bei 240 Meter fand er 15,0 Grad. Unterschied 7 Grad.

Bei 280 Meter fand er 16,0 Grad. Unterschied 8 Grad.

Bei 330 Meter fand er 17,0 Grad. Unterschied 9 Grad.

Also bei 200 Meter für 1 Grad 33 Meter oder 102 Fufs.

Also bei 240 Meter für 1 Grad 34 Meter oder 105 Fufs.

Also bei 280 Meter für 1 Grad 35 Meter oder 108 Fufs.

Also bei 330 Meter für 1 Grad 36 Meter oder 112 Fufs.

18. Herr v. TREBRA liefs in den Jahren 1805 bis 1807 zwei Wärmemesser in der Grube bescheert Glück in Nischen aufhängen, und zwar hinter einer Glasscheibe, wovon das eine 180 Meter, und das andere 260 Meter unter Tage hingen, und täglich dreimal beobachtet wurden. Sie zeigten immer einerlei Grad, ohne die mindeste Veränderung. Das erste zeigte bei 180 Meter 11,2 Grad, und das zweite zeigte bei 260 Meter 15 Grad.

Wenn die Erdwärme unter Tage 8 Grad ist, so zeigte das erste 3,2 Grad mehr, und das letzte 7 Grad mehr als unter Tage. Also das erste 56 Meter und das letzte 37 Meter für 1 Grad.

Das erste ist 174 Fufs, und das letztere ist 115 Fufs. Die 11,2 Grad ist wahrscheinlich ein Druckfehler, und ich werde nur die letztere anführen, nämlich 115 Fufs für 1 Grad.

19., 20. und 21. Herr v. TREBRA liefs in der alten Hoffnung Gottes 2 Meilen nördlich von Freiberg 4 Wärmemesser aufstellen, und diese haben folgendes Ergebnifs gegeben.

In 73 Meter Tiefe 9°. Unterschied = 1 Grad.

In 170 Meter Tiefe 12,8°. Unterschied = 4,8 Grad.

In 270 Meter Tiefe 15,0. Unterschied = 7,0 Grad.

In 380 Meter Tiefe 18,7. Unterschied = 8,7 Grad.

Wenn man das erste wegläfst, so hat man für 170 Meter für 1 Grad 35 Meter oder 108 Fufs.

Für 270 Meter hat man 39 Meter oder 120 Fufs.

Oder für 380 Meter hat man 44 Meter oder 136 Fufs.

Im Jahr 1815 fand Herr v. TREBBA an verschiedenen Orten, welche im Umfange 3 deutsche Meilen auseinander liegen, folgendes:

In 55 Fufs Tiefe fand er 8,75 Gr. Hunderth. Unterschied = 0,75 Gr.

In 601 Fufs Tiefe fand er 12,8 Gr. Hunderth. Unterschied = 4,80 Gr.

In 953 Fufs Tiefe fand er 12,8 Gr. Hunderth. Unterschied = 7,00 Gr.

In 1348 Fufs Tiefe fand er 18,75 Gr. Hunderth. Unterschied = 10,75 Gr.

Wenn man das erste wegläßt, der hereinströmenden Luft wegen, so hat man bei 601 Fufs auf 1 Gr. 125 Fufs.

Bei 953 Fufs hat man auf 1 Gr. 136 Fufs.

Bei 1348 Fufs hat man auf 1 Gr. 125 Fufs.

In Freiberg hat man jetzt neue Versuche angestellt um die Wärme der Gruben zu finden. Man will nicht, wie Hr. v. TREBBA wollte, in das Gestein viereckige Löcher hauen, und die Wärmemesser da herein stellen, sondern man will durch Bohrlöcher in's Gestein niedergehen, und die Wärmemesser dann in die Bohrlöcher stellen, und sie dann täglich beobachten. So erzählte ein Reisender.

25., 26., 27., 28. und 29.

25. Herr v. HUMBOLD fand in den Minen von Neuspanien in Amerika im Jahr 1802 bei 500 Fufs 23,7 Gr. Hunderth. Der Wärmemesser zeigte in einer andern Grube oben 20,5 Gr. Hunderth. Nimmt man dieses auf die Grube von 500 Fufs an, so ist dieses 172 Fufs für 1 Grad der Hunderth. Scala.

Doch kann hierin ein Irrthum sein, weil die Wärme nicht auf derselben Grube bestimmt war.

26. Ferner fand er für 770 Fuß die Wärmezunahme auf 27,6 Grad.

Dieses giebt nach der vorigen Voraussetzung wo die Grube unter Tage 20,8 Gr. soll gehabt haben, 113 Fuß für 1 Grad Hunderth.

27. Ferner fand er in einer Grube von 1540 Fuß Tiefe 33,8 Gr. Dieses giebt ebenfalls nach der vorigen Voraussetzung, daß die Grube unter Tage 20,8 Gr. Hundth. gehabt hat, 110 par. Fuß für 1 Gr. Hundth.

28. In einer andern Grube zeigte der Wärmemesser oben 20,8 Gr., und in einer Tiefe von 582 Fuß über 33,7 Gr., also 45 Fuß für 1 Gr. Hundth.

Alle diese Angaben sind aus den Ann. de Ch. et Ph. XIII. 184. und in GEHLERS Phisicalisch Wörterbuch III. Band. 2te Abtheilung. Art. Erde und Temperatur im Innern. Seite 919.

29., 30., 31., 32., 33 und 34.

Unter den Engländern hat sich Fox sehr bemüht um die Zunahme der Wärme im Innern der Erde zu beweisen.

Die neuesten Nachrichten stehen von ihm in POGGENDORFS Annalen 1831 Stück 1. In ihnen steht ein Auszug eines Schreibens von Herr ROBERT WILLIAM FOX in Falmouth an Herrn ALEXANDER V. HUMBOLD über die mit der Tiefe zunehmende Temperatur der Grubenwasser in Cornwall.

Er sagt darin folgendes:

„Die Beobachtungen, welche ich früher über die Wärme des innern Erdkörpers angestellt, sind jetzt in Cornwall ansehnlich erweitert worden. Die Kupfergrube [Tingtang im Kirchspiele Gwennap hatte im Jahr 1820 eine Tiefe von 105 Fathams (oder 210 Yards), und das Wasser daselbst besaß

„68° F. Wärme, jetzt (Juni 1830) zeigt das Wasser in 178 Fathams Tiefe 82° F.

„In der Zinngrube Huell Vor, bei Helston besafs im Jahr 1819 das Wasser in 139 Fathams Tiefe die Temperatur 69°, „jetzt ist sie 209 Fathams tief, und die Temperatur der tiefsten Grubenwasser 79°.

„Das Wasser der Kupfer- und Zinngrube PALDICE hatte „im Jahr 1820 in 144 Fathams Tiefe der Wärmegrad 80°, „jetzt da die Grube 186 Fathams tief ist, zeigen die Wässer „100° F.

„Von so warmem Grubenwasser werden dort alle 24 „Stunde 1,800,000 Gallonen gepumpt.

„Sie brechen auch übrigens Thonschiefer aus, und enthalten eine beträchtliche Menge Kochsalz, obgleich die Grube „mehrere Meilen vom Meeres-Ufer entfernt ist.“

Das Wort Fatham bedeutet eine Englische Toise von 6 Fuß Englisch, oder 810,6 par. Linien, welche 5,63 par. Fuß sind. Siehe NIEMANN über Münze, Maafse und Gewicht 1830.

29. Also im Jahr 1820 hatten sie 105 Fathams oder 591 par. Fuß, da besafs es 68 Grad F. Wärme. Dieses sind 16 Grad R.

Der mittlere Wärmegrad der Erde in KORNWALLIS war 52 Grad F. oder 8,9 Grad R. Sie hätten also 7 Grad gebraucht, um durch 591 par. Fuß zu gehen. Also für 1 Grad R. 84 par. Fuß.

30. Im Junius 1830 zeigte das Wasser in 178 Fathams-Tiefe 82 Grad F. Also in 1002 par. Fuß zeigte es 22,2° R.

Wenn man nun wieder 8,9 Grad R. nimmt als die mittlere Wärme der Erde, so hat man $22,2 \div 8,9 = 13,3$ Grad. welches sie für 1002 par. Fuß geben. Also für 1 Grad R. 75 Fuß.

31. In der Zinngrube Huel Var fanden sie im Jahr 1819 bei 139 Fathams Tiefe 69 Grad F., welches für 783 par. Fuß 16,4 Grad R. giebt.

Wenn man nun 8,9 Grad R. für die mitlere Wärme der Erde in Cornwallis setzt, so hat man $16,4 \div 8,9 = 7,5$ Grad R. für 783 par. Fuß, welches für 1 Grad 104 Fuß giebt.

32. Im Jahr 1830 hatten sie in Huel Var bei 209 Fathams Tiefe die Grubenwasser 79 Grad F. Dieses macht also in 1177 par. Fuß $= 20,9$ Grad R., oder da man den Wärmegrad der Erde für Cornwallis auf 8,9 Grad fest setzt, so hat man $20,9 - 8,9 = 12$ Grad R. auf einer Tiefe von 1177 par. Fuß, oder für 1 Grad 98 par. Fuß.

33. Das Wasser in der Kupfergrube Poldice hat im Jahr 1820 bei 144 Fuß Fathams Tiefe der Wärmegrad von 80 Grad F.

Wenn man um 811 par. Fuß zu 21,3 Grad R. setzt, und die mitlere Wärme in Cornwallis 8,9 Grad, so hat man $21,3 \div 8,9 = 12,4$ Grad, welches für 811 Fuß sind, oder für 1 Grad 66 Fuß ist.

34. Jetzt hat die Kupfergrube 176 Fathams Tiefe und zeigt eine Wärme von 100 Grad F. Also für 911 par. Fuß 29,7 Grad. Also $29,7 \div 8,9 = 20,8$ Grad R. Also für eine Tiefe von 911 Fuß betragen die Grubenwasser 20,8 Grad R. oder für 1 Grad 48 Fuß.

Es scheint demnach, daß in der Kupfergrube Poldice eine örtliche Erwärmung statt fand, obgleich dort, wie Herr Fox sagt, alle 24 Stunde 1,800,000 Gallonen gepumpt werden.

35, 36 und 37.

Herr FANTONETTI hat in Bruchnatelli Gionarli 1821. p. 467 viele Versuche angestellt, um die innere Wärme der

Erde zu beweisen. Er gebrauchte hierzu die Golthaltigen Minen von PESTARENA DI MACUGNONA im Thale Anzasca anstellte.

Die tiefen Schachte liegen in einem Berge, welcher aus Gneis besteht, und gleichsam der Fuß des Monte Moro bildet, woran der hohe Monte Rosa grenzt. Die Schachte haben 4 Abtheilungen, deren eine tiefer als die andere ist, weswegen ein Schacht 500 Metres tief herabgeht, und die Luft freien Zutritt hat. Die Messung der Wärme geschah im Winter und im Sommer, auch wurden die Wärmemesser so aufgehangen, daß sie die Wärme der Felsen und auch des auf den Gallerien sich sammelnden Wassers angaben.

Die ersten Beobachtungen waren den 13. März, wo die Wärme im Freien = 3,8 Grad Hundth. war. Die Wärme an der Oberfläche der Erde ist nicht angegeben. Wir wollen annehmen, daß sie = 9 Grad Hundth. war.

Bis zu 250 Meter Tiefe ist die Wärme noch verschieden. Sie hängt mit von der äußern Luft ab, welche im Winter kalt und im Sommer warm ist.

Bei 250 Meter Tiefe hat der Einfluß der äußern Luft aufgehört, und man erhält denjenigen Wärmegrad der die Erde in dieser Tiefe hat. Ein Strich ist bei 250 Meter angegeben, und erst die tiefer stehen, sind bei der im Innern der Erde stattfindende Wärme benutzt.

Tiefe.	Wärme der Luft.	Wasser der Gallerie.
0		10°,3
50	5°,1	10,2
100	7,5	11,3
150	10,0	12,5
250	11,3	13,7
350	13,1	14,2
450	15,0	13,7
702	16,3	16,5

Am 6. August erhielt er bei dem äufsern Wärmegrad von $20^{\circ},0$ Hundth. folgende Gröfse in den Minen.

Tiefe.	Wärme der Felsen.	Wärme der Gallerie.
0		12,5
50 Met.	12,5	12,0
100	12,0	—
150	12,0	—
250	12,2	—
350	13,1	—
450	15,0	13,7
702	16,3	—

Die mittlere Wärme an der Oberfläche der Erde ist nicht angegeben. Wir wollen annehmen, daß das Bergwerk auf dem 46 Grad nördlicher Breite liegt, und daß es 3000 Fuß soll hoch sein.

Genf liegt auf dem $46^{\circ}, 12'$ nördlicher Breite, in einer Höhe von 1250 Fuß über der See. Es hat $9,60$ Grad Hundth. die mittlere Wärme. Also wenn es 300 Fuß hoch wäre und 642 Fuß für 1 Grad Hundth. annimmt, wie es z. B. bei dem St. Gotthard der Fall war, so hat man $9,60 \div 3,40 = 6,20$ Grad Hundth. für die Golthaltigen Minen im Thale Anzasca. Es kann aber eben so gut 1 Grad Hundth. mehr sein, wenn die Minen statt bei 3000 Fuß nur 2500 Fuß Höhe hätten.

Bis zu 250 Meter Tiefe ist noch der Einfluß der äufsern Luft merkbar, allein bei 350 Meter Tiefe ist er schon ganz verschwunden.

35. Auf 350 Meter Tiefe oder bei 1085 Fuß ist die mittlere Wärme an der Oberfläche $6,2$ Grad Hundth. und in der Tiefe ist sie $13,1$ Grad Hundth.

Also $13,1 - 6,2 = 6,9$ Grad Hunth., oder 156 Fuß für 1 Grad.

36. Auf 450 Meter Tiefe oder bei 1395 Fuß hat man 15 Grad Hundth. Wärme.

Wenn die mittlere Wärme an der Oberfläche der Erde 6,2 Grad Hundth. ist, so ist $15,0 \div 6,2 = 8,8$ Grad Hundth. oder 158 Fuß für 1 Grad.

37. Auf 702 Meter Tiefe oder 2176 Fuß hat man 16,3 Grad Hundth.

Wenn die mittlere Wärme auf die Oberfläche der Erde 6,2 Grad Hundth. ist, so ist bei $16,3 \div 6,2 = 10,1$ Grad Hundth. oder 215 Fuß für 1 Grad.

Hier hat also die Wärme sehr langsam abgenommen.

Wir wollen jetzt die Goldhaltigen Minen im Thale Anasca untersuchen, und zwar die Wärme der Grubenwasser.

38. Bei einer Tiefe von 1085 par. Fuß war die mittlere Wärme 14,2 Grad Hundth. Die mittlere Wärme der Erde im Thale Anyaséa von 6,2 Grad, folglich 8 Grad Unterschied. Also auf 1 Grad 135 p. Fuß.

39. Auf 1395 Fuß war es 13,7 Grad Hundth., da man 6,2 Grad die mittlere Wärme an der Oberfläche der Erde ist, so hat man $13,7 \div 6,2 = 7,5$ Grad Unterschied, also für 1 Grad 186 p. Fuß.

40. Bei der Tiefe von 2176 Fuß hatten sie 16,5 Grad. Da die mittlere Wärme der Erde 6,2 Grad Hundth. ist, so ist $16,5 \div 6,2 = 10,3$ Grad Hundth. Also für 1 Grad 211 p. Fuß.

41, 42 und 43.

Herr MAGNUS macht in POGGENDORFS-Annalen 1831 folgende Versuche in dem Bohrloche in Rüdersdorf bekannt. Das Bohrloch hat 655 Fuß Tiefe und liegt 4 Meilen von Berlin. Es geht durch den nördlichen Kalkstein in Gyps und

Thon mit rothem Sandstein. Das Bohrloch liegt 150 Fuß über dem Meere, und der Boden des Bohrlochs daher 420 Fuß unter dem Meere.

Nur wenige Bohrlöcher haben in Gruben bis zu dieser Tiefe hinab reichen können. Auch das Bohrloch in Wimpfen ging bis auf den Horizont der See, und da traf es das Salz-lager. Nur bei Valanciennes liegen die Kohlenschachte noch 900 Fuß unter der See, und im Regierungsbezirk Düsseldorf liegen sie noch 206 Fuß unter der See.

Zuerst bedient er sich eines Wärmemessers der in der Abbildung Tab. II. von POGGENDORFS - Annalen 1831 Nr. 5. abgebildet ist. Er beruht darauf: daß der Wärmemesser ungefähr 10 oder 11 Grad hat, und daß er dann gebogen ist, und abgeschnitten. Die Röhre am Wärmemesser ist offen, und so wie der Wärmemesser steigt; hier z. B. bei 10 Grad, dann läuft die Röhre aus und das Quecksilber geht verloren.

Wenn es nun eine Stunde geangen, da wo es am tiefsten ist, nämlich 655 Fuß, so wird es herauf gezogen, und neben einen andern Wärmemesser gehängt in kaltes Wasser. Sobald die beiden Wärmemesser in kaltes Wasser hangen z. B. von 9 Grad R., so stehen sie beide gleich hoch. Weil aber der Erdwärmemesser von 9 bis 16 Grad verloren hat, also 7 Grad, so steht er jetzt auf 2 Grad statt auf 9, und diese 2 Grad ist es nun die gefunden werden.

Die Wärme aus dem Bohrloche fließenden Wassers war 10,3 Grad R. Also $15,9 \div 10,3 = 5,6$ Grad R., welche für 575 Fuß Tiefe ist.

Die Wärme des Schachts war 9 Grad R.

Herr von HUMBOLD giebt den mittlern Wärmegrad der Luft für Berlin zu 6,8 Grad R., und die des Bodens in Berlin zu 7,6 Grad R. Ich finde 7 Grad R. die mittlere Wärme.

41. Berechnet man die Wärme Zunahme für $15,9 \div 7,0 = 8,9$ für 655 Fufs, so hat man für 1 Grad $= 74$ Fufs.

42. Für 500 Fufs Tiefe hat das Bohrloch 14,5 Grad. Also $14,5 \div 7,0 = 7,5$ Grad, welches für 500 Fufs gilt, oder auf 1 Grad 67 Fufs gibt.

43. Für 380 Fufs bekam er 13,3 Grad, welches für 380 Fufs $= 13,3 \div 7,0 = 6,3$ Grad ist. Also für 1 Grad 60 Fufs ist.

Der Wärmemesser ging an einer Leine ins Bohrloch, unten mit Gewichten versehen. Ueber dem Wärmemesser war eine Kapsel von Eisen mit Löcher, auf die der Kolben freihing.

45, 46, 47, 48, 49, 50 und 51.

Folgende Zahlenangaben von Clausthal wurden mir von Herrn Professor HEIS mitgetheilt:

„Wärmegraden der Luft und des Wassers an verschiedenen „Punkten der Doretheen-Grube bei Clausthal ($51^{\circ} 48' 50''$ „Br. und $28^{\circ} 0' 17''$ Länge) von Herrn HEIS 1. October 1830.

Tiefe.		Luft.	Wasser.
„130	Lachter Oberort	+ 10 Grad R.	
„170	— 15. Strecke	+ 12,1 Grad R.	+ 11,6 Grad R.
„208	— 24. Strecke	+ 13,4 Grad R.	+ 12,5 Grad
„250	— zwischen dem Gesenke und der 28. Strecke.	+ 14,3 Grad R.	+ 14,5 Grad

„Der Lachter wird zu $6\frac{2}{3}$ F. (Kahlenberger Maafs) gerechnet.

„Die Beobachtungen wurden an Punkten angestellt, wo „weder augenblicklich gearbeitet wurde, noch kurz zuvor gearbeitet worden war, so viel als möglich entfernt von aller „Zugluft. Die Bestimmungen im Wasser wurden nicht im flie-

„fsenden Wasser, sondern in dem aus dem Gesteine heraus
„tröpfelden, oder in Höhlungen desselben befindlichen an-
„gestellt.

„Wärmegrad des Wassers der Quelle auf der Spitze des
„Brockens + 6,2 Grad R. am 3. October 1830.“

Das Lachter in dem Oberharze wird in 80 Lachterzolle
oder in 8000 Sekunden getheilt. Dieses ist noch das alte
Bergmaafs, wobei man der Gelehrsamkeit wegen die Bogen
angewandt hat, um es dadurch unverständlich zu machen.

Das Lachter auf dem Oberharze hat 5 Fufs 11 Zoll $0, \frac{3}{4}$
Linie pariser Maafs.

Wir wollen hierbei es zu 6 Fufs pariser Maafs annehmen,
und wir haben dann folgende Zahlen. Die Graden nach
REAUMUR sind in Hundertheilig verwandelt.

1. 780 par. Fufs. Oberort	12,5 Grad Hundth.	im Wasser:
2. 1020 par. » 15. Strecke	15,1 Grad Hundth.	14,5 Grad Hdth.
3. 1248 par. » 24. Strecke	17 Grad Hundth.	15,6 Grad Hdth.
4. 1500 par. Fufs. zwischen dem Gesenke u. 28. Strecke.	18 Grad Hundth.	18,1 Grad Hdth.

Nach dem Herrn von VIELFOSS seinem Nivellement des
Harzes, liegt das Amthaus in Clausthal 1758 pariser Fufs
über der See.

Düsseldorf, liegt meine Wohnung 132 Fufs über der See,
folgich liegt das Amthaus 1626 pariser Fufs über Düsseldorf.

Die mittlere Wärme in Düsseldorf ist 7,7 Grad und da
Düsseldorf 51 Grad 13 Minuten nördliche Breite hat, und das
Amthaus 51 Grad 48 Minuten, so ist der Unterschied 35 Mi-
nuten. Und da 1 Grad in der Breite 0,54 Grad in der Wärme
macht, so ist für 35 Minuten Breite = 0,3 Grad weniger,
und man muß sie also abziehen, nämlich $7,7 \div 0,3 = 7,4$

Grad R. Dieses ist die Breite auf dem Amthause in Clausthal auf der Höhe von Düsseldorf.

Aber das Amthaus liegt 1626 par. Fufs über Düsseldorf folglich ist es da viel Kälter wie hier. Wenn man annimmt, daß das Kloster auf dem St. Gotthard, welches 6440 Fufs hoch ist, eine Wärme-Abnahme von 642 Fufs hat, für 1 Grad R. so ist für 1626 par. Fufs 2,5 Grad R. Also $7,4 \div 2,5 = 4,9$ Grad R.

Diese sind auf 4,9 Grad R. gerechnet oder 6,1 Grad Hunderth. Also ist die mittlere Wärme auf dem Harze 6,1 Grad Hunderth. D'AUBUISSON nimmt 8 Grad Hunderth. an, für die Höhe von Freiberg. Ich habe diese immer etwas zu hoch gehalten, und sie ist sicher keine 7 Grad Hunderth.

44. Bei 780 par. Fufs war die mittlere Wärme 12,5 Grad Hunderth., die mittlere Wärme in Clausthal ist 6,1 Grad Hunderth. Folglich ist 6,4 Grad mehr als an der Oberfläche. Also auf 1 Grad 121 par. Fufs.

45. Bei 1020 par. Fufs war die mittlere Wärme 15,1 Grad Hunderth.

Die mittlere Wärme in Clausthal ist 6,1 Grad Hunderth., folglich ist 9 Grad Unterschied, also auf 1 Grad 113 par. Fufs.

46. Für 1248 Fufs ist die mittlere Wärme 17 Grad, die mittlere Wärme im Clausthal ist 6,1 Grad. Also der Wärmeunterschied ist 10,9 Grad, und auf 1 Grad 115 par. Fufs.

47. Für 1500 par. Fufs ist die mittlere Wärme 18 Grad Hunderth. Die mittlere Wärme im Clausthal ist 6,1 Grad. Also der Wärmeunterschied ist 11,9 Grad, und dieses mit 1500 par. Fufs dividirt, giebt für 1 Grad 126 par. Fufs.

Nunmehr müssen wir die Wärme des Wassers untersuchen, die er in der Dorotheen-Grube bei Clausthal fand,

48. Das Wasser hatte 14,5 Grad Hunderth. Die Tiefe der Gruben war 1020 par. Fuß. Die mittlere Wärme des Wassers zu Clausthal war 6,1 Grad Hunderth. Also Unterschied 8,4 Grad Hunderth., welche bei 1020 par. Fuß statt fanden, also für 1 Grad Hunderth. 121 par. Fuß.

49. Bei der Tiefe von 1248 par. Fuß war das Wasser 15,6 Grad Hunderth. Da nun die mittlere Wärme zu Clausthal 6,1 Grad Hunderth war, so ist die Erwärmung des Wassers 9,5 Grad Hunderth., also für 1 Grad Hunderth. 131 par. Fuß.

50. Für 1500 par. Fuß war die Wärme des Wassers 18,1 Grad und die mittlere Wärme des Wassers war zu Clausthal 6,1 Grad, also war das Wasser um 12 Grad Hunderth. verschieden von der Wärme der Erde die eine Tiefe von 1500 Fuß hat. Also auf 1 Grad war es 125 par. Fuß.

Die Wärme des Wassers auf der Spitze des Brockens war den 3. October 1830 + 6,2 Grad.

Das Jahr 1830 haben wir nicht die Wärme im Spät-Herbste gehabt, wie die im Jahr 1831. Im Spät-Herbste des Jahrs 1831 hatten wir den 4. October 9,4 Grad R. bei dem Wasserbrunnen in meinem Hofe zu Düsseldorf. Dieses war die stärkste Wärme, die wir das Jahr hindurch gehabt haben.

Wenn die mittlere Wärme 7,7 Grad R. in Düsseldorf ist, so ist sie den 4. October 1831, 1,7 Grad R. wärmer, als das Mittel.

Die Spitze des Brockens besteht ganz aus Granit und das Wasser kann nicht in ihn dringen, weshalb auch Torfmooren beinahe bis auf die Spitze des Brockens gehen.

Die sogenannte Hexenquelle auf dem Brocken ist eigentlich ein Niederschlag von Thau, wobei es zu Zeiten ein bis-

chen regnet, aber der Niederschlag vom Thau ist die Hauptsache.

Der Brocken liegt $51^{\circ} 48'$ nördlicher Breite, folglich da Düsseldorf $51^{\circ} 13'$ liegt, so ist der Brocken noch $0^{\circ} 35'$ nördlicher wie Düsseldorf. Da nun 1° Breite $0,54$ Grad R. in der mittlere Wärme thun, so ist diese $0^{\circ} 35'$ nördlicher Breite $= 0,31$ Grad R. Also $7,7 \div 0,3 = 7,4$ Grad R. wenn der Brocken auf der Höhe von Düsseldorf läge.

Der Brocken ist 3600 Fufs höher wie die See und Düsseldorf 127 Fufs, folglich 3473 Fufs.

Da nun 642 Fufs für 1 Grad Wärme-Abnahme kommen, so ist für 3473 Fufs $5,4$ Grad R. Kälte, also $7,4 \div 5,4 = 2,0$ Grad R., welches die mittlere Wärme auf dem Brocken ist.

Herr HEIS fand den 3. October 1830, $6,2$ Grad R. Da nun die mittlere Wärme 2 Grad R. ist, so ist es $4,2$ Grad R. Unterschied. Wenn nun die Wärme im Monat März $4,2$ Grad niedriger ist, so ist $4,2 + 4,2 = 8,4$ Grad R.

Dies beweist, daß die Quellen sehr flach laufen, vielleicht keine 1 oder 2 Fufs, welches sehr natürlich ist, da die Spitze des Brockens aus Granit besteht.

Die Wärme der Quelle bei Düsseldorf beträgt zwischen Sommer und Winter höchstens 3 Grad. Ein Beweis, daß sie viel tiefer in die Erde dringen. Vielleicht eine Tiefe von 50 Fufs.

Die Beobachtungen waren mit einer musterhaften Genauigkeit angestellt, und als ich den Professor HEIS sagte: ich sei auch oft in Bergwerken gewesen, und habe unter andern zu Schleebusch aus dem dortigen Kohlenschaft die Versuche über die Umdrehung der Erde angestellt, aber das sei für mich unbegreiflich wie in Zeit von 10 Stunden so viele Beobachtungen gemacht werden konnten, so erzählte er mir folgendes:

Der Steiger in Clausthal sei ein sehr gebildeter Mann gewesen, habe ihn aber doch gefragt: ob er nicht 6 bis 700 Fuß herunterfahren wolle, weil dort schon alles zu sehen sei? Worauf ihm dann Professor Heis geantwortet habe: daß er bis 1500 Fuß Tiefe in die Grube einfahren wolle, denn sein eigentlicher Zweck sei: die Wärme in der Tiefe der Grube zu untersuchen.

Darauf wären sie denn hereingefahren und er hätte nach der Angabe des Obersteigers den Wärmemesser da aufgehangen, wo es ganz luftstille gewesen wäre und wo man lange nicht gearbeitet hätte. Hätte der Wärmemesser nun da gehangen, so wären sie in die Grubengebäude gegangen, um die Gruben zu sehen.

Nach einer halben Stunde wären sie wieder hingegangen und hätten den Wärmegrad aufgeschrieben, den der Wärmemesser gezeigt habe, und wären dann wieder tiefer in die Grube eingefahren.

Auf diese Weise hätten sie von des Morgens 6 Uhr, wo sie in die Grube eingefahren seien, den ganzen Tag bis zu einer Tiefe von 1500 Fuß zugebracht, bis sie des Nachmittags um 4 Uhr wieder herausgekommen wären.

Der Herr Professor Heis hatte nichts von Lebensmitteln mitgenommen. Er hätte gegen Mittag, wo ihn zu hungern angefangen, der Obersteiger einen Schlüssel genommen und in der Grube eine Thür geöffnet, wo sie dann Brod und Bier gefunden.

Als sie wieder zu Tage gekommen, so gab er dem Obersteiger einen Thaler für seine Bemühungen, und er habe davor 4 Beobachtungen des Wärmemessers an der freien Luft gehabt und 3 im Wasser.

Diese Wohlfeilheit macht Epoche im Bergwesen.

Der Wärmemesser von Herrn Professor HEIS war ganz von Glas und 50° R. waren darauf getheilt. Er war von MAUCH 7 Zoll lang, und die Grade ungefähr 1,1 Linien groß. Mit einer blechernen Büchse wurde der Wärmemesser verschlossen.

Als ich ihn mit dem zweifüßigen Wärmesser von MAUCH verglich, so fand ich, daß mein Wärmemesser von MAUCH $10,8^{\circ}$ R. zeigte und der Wärmemesser von HEIS $11,3^{\circ}$ R., wo also $0,5^{\circ}$ Unterschied war.

51, 52, 53 und 54.

Ich war im Jahr 1831 in Wimpfen am Neckar, um die mittlere Wärme der Salzsoole zu bestimmen, die aus einer Tiefe von 462 par. Fuß kam.

51. Ich fand die Salzsoole zu 11,6 Grad R. oder 14,5 Grad Hunderth.

Die Wärme in Mannheim fand ich zu 8,3 Grad R. oder 10,4 Grad der Hunderth. Scala.

Mannheim liegt unter Wimpfen 202 Fuß und da 514 Fuß 1° Hunderttheiligen thun, so ist die mittlere Wärme in Wimpfen 10,3 Grad Hundth.

Also $14,5 \div 10,3 = 4,2$ Grad Hundth. Dividirt man diese mit 462 Fuß, so hat man 110 Fuß für 1 Grad.

52. In Rappenu, was eine Stunde von Wimpfen liegt, untersuchte ich ebenfalls die Bohrlöcher. Rappenu liegt 150 Fuß höher wie Wimpfen, also 9,7 Grad Hundth.

Hier fand ich das Bohrloch Nr. 3 zu 14,3 Grad Hundth.

Dieses Bohrloch hat 574 Fuß Tiefe, also $14,3 \div 9,7 = 4,6$ Grad Hundth. oder für 1 Grad 124 Fuß.

53. Nr. 4 geht 88 Fuß im Steinsalz, und seine Tiefe ist 625 Fuß. Die 88 Fuß müssen abgezogen werden, und es bleiben dann nur 537 Fuß übrig. Ich fand 14,1 Grad Hundth. Also $14,1 \div 9,7 = 4,4$ Grad Hundth. oder für 1 Grad 122 Fuß.

54. Das süsse Wasser bei Rappennau kömmt aus dem Bohrloche von 365 Fufs Tiefe. Ich maafs den Wärmegrad und er ward 11 Grad R. oder 13,7 Grad Hundth. Wenn die mittlere Wärme bei Rappennau 9,7 Grad Hundth. ist, so ist der Unterschied 4 Grad. Also für 1 Grad 91 Fufs. *)

*) Ich habe mir in Paris folgende Schrift bestellt :

„Cordier Essay sur la temperature de l' Interieur de la Terre. Paris 1827,“ welches aber noch nicht angekommen ist.

Seit der Zeit wurde mir die Herta geschickt, eine Schrift für Erd-, Völker- und Staatenkunde, herausgegeben von Berg-haus. In dieser Schrift steht im Jahrgang 1828 eine sehr ausführliche Recension von Cordier über die Wärme im Innern der Erde.

Er hat diese Versuche angestellt, 1. in Littry 60 Meter über dem Meere; 2. in Decise 150 Meter über dem Meere, und 3 in Carmeaux nördlich von Alby 250 Meter über dem Meere, und zwar im August 1832 in Littry, dann im September 1825 in Dicese und im November 1822 und im September 1825 im Carmeaux.

Was aber sonderbar ist, er hat nicht angegeben, welches die eigentliche Wärme in den Kohlenbergwerken sei, und hierdurch werden die Beobachtungen unnütz. Man kann kaum glauben, dass sie nicht in Cordier Abhandlungen stehen werden.

Besonders würden die in Littry sehr bemerkenswerth sein, da sie nur 60 Meter über dem Meere sind, und da sie nur 8 bis 900 Fuss unter der See weglaufen. Aber wie gesagt, in in der Recension von Cordier in der Herta steht sie nicht.

Die Hitze des kochenden Wassers giebt Cordier zu 2503 Meter an, oder zu 7500 Fuss. Dieses ist zu klein. Die des kochenden Wassers finden wir erst zu 12000 Fuss oder 1 Stunde tief.

Eigentlich kocht in einer Tiefe von einer Stunde das Wasser nicht mehr bei 80 Grad, sondern bei 90 Grad, wo es also noch 1450 Fuss mehr beträgt, als man annehmen muss. So kocht es auf dem Montblanc bei 68 Grad, weil es 14793 Fuss weniger zu tragen hat, wie an der Oberfläche der See.

55. In POGGENDORFS - Annalen der Physik 1831 im 22. Bande steht eine Abhandlung von Herrn Oberberghauptmann Gerhard, welche den Titel hat: „Beobachtungen über den Wärmegrad im Innern der Erde, angestellt auf verschiedenen Bergwerken im Preussischen Staate, im Jahr 1828 bis 1830.“

Die Veranlassung zu dieser Abhandlung war ALEXANDER VON HUMBOLDT, der gern wissen wollte, ob bei Bergwerken der Wärmegrad immer höher steige je tiefer man kommt, und die Veränderung bemerken, die es das ganze Jahr hindurch in der Wärme statt finden. Es wurden deswegen in dem Preussischen Staate Bohrlöcher in festes Gestein niedergeschlagen, und in diesen Wärmemesser gesetzt, welche mit schlechten Wärmeleitern umgeben waren. Da wo die Eintheilung des Wärmemessers war, dieses ragte hervor.

In Bergwerken auf 3, 4 bis 500 Fuß Tiefe ist die Wärme verschieden, je nachdem die Luft im Sommer warm und im Winter kalt einfällt, und hierdurch die Wärme des Gesteins erhöht oder erniedriget wird.

Aber von 500, 600 und 700 Fuß wird der Luftwechsel beständig, und es ist gleich, ob man diese Wärmegrade im Sommer mißt oder im Winter. Seite 520 ist eine Zusammenstellung der Bergwerke im Preussischen Staate mitgetheilt, welche diese Bohrversuche mit dem Wärmemesser enthalten.

In der ersten Spalte stehen die Tiefe des obern Wärmemessers, welche von 26 Fuß bis 54 Fuß gehen.

In der zweiten Spalte stehen die Tiefe des untern Wärmemessers, welche von 146 par. Fuß bis zu 500 par. Fuß gehen. Es ist nur einer dabei, welcher 738 Fuß einbringt, und diese ist zu 156 Fuß für 1 Grad R. berechnet, welche 125 Fuß Hunderth. sind.

Diese Angaben sind für die Bergwerke im Preussischen Staate zu geringe, indem nur eins dabei ist, welches 738 Fuß thut. Die auf dem Harze thut 1500 Fuß.

16.

Ich stellte nun diese 55 Versuche in Bergwerke und in Bohrlöcher zusammen, und zwar von 9 zu 9 Versuchen.

Ich schrieb sie auf einen halben Bogen, und da das Papier zu groß war, so habe ich 2 und 2 genommen, und daraus das Mittel hergeleitet.

Die 6 Mittel habe ich nun zum zweitenmal genommen, und daraus das Mittel hergeleitet, welches nicht bis auf 5 Fuß fehlerhaft ist, und zwar auf eine Tiefe von 2000 Fuß.

Uebersicht.

1. Gensanne	99 Fuß.	2. Gensanne	96 Fuß.
7. d'Aubuisson	133 „	8. D'Aubuisson	124 „
13. D'Aubuisson	115 „	14. D'Aubuisson	102 „
19. Trebra	108 „	20. Trebra	120 „
25. v. Humbold	172 „	26. v. Humbold	113 „
31. Fox	104 „	32. Fox	98 „
37. Fantinetti	215 „	38. Fantinetti	135 „
43. Magnus	60 „	44. Heis	121 „
49. Heis	131 „	50. Heis	125 „
55. Gerhard	125 „		

Mittel = 126 Fuß.

Mittel = 114 Fuß.

3. Gensanne	100 Fufs.	4. De Luc	129 Fufs.
9. D'Aubuisson	124 „	10. D'Aubuisson	124 „
15. D'Aubuisson	105 „	16. D'Aubuisson	108 „
21. Trebra	136 „	22. Trebra	125 „
27. v. Humbold	119 „	28. v. Humbold	45 „
33. Fox	66 „	34. Fox	48 „
39. Fantinetti	186 „	40. Fantinetti	211 „
45. Heis	113 „	46. Heis	115 „
51. Benzenberg	110 „	52. Benzenberg	124 „
Mittel = 116 Fufs.		Mittel = 114 Fufs.	

5. Saussure	145 Fufs.	6. D'Aubuisson	152 Fufs.
11. D'Aubuisson	149 „	12. D'Aubuisson	133 „
17. D'Aubuisson	112 „	18. Trebra	115 „
23. Trebra	136 „	24. Trebra	125 „
29. Fox	84 „	30. Fox	75 „
35. Fantinetti	156 „	36. Fantinetti	158 „
41. Magnus	74 „	42. Magnus	67 „
47. Heis	126 „	48. Heis	121 „
53. Benzenberg	128 „	54. Benzenberg	91 „
Mittel = 119 Fufs.		Mittel = 115 Fufs.	

Das erste Mittel = 126 Fufs.
Das zweite Mittel = 114 „
Das dritte Mittel = 116 „
Das vierte Mittel = 114 „
Das fünfte Mittel = 119 „
Das sechste Mittel = 115 „

Das Mittel aus allen = 117 Fufs für 1^o Hundth.
oder 146 Fufs für 1 Grad R.

17.

Das Mittel aus dem End-Resultat halte ich bis auf 5 Fufs für genau.

Die Schrift „über die warmen Quellen in Aachen“ welche ich voriges Jahr schrieb, und woraus ich nur die Mittel aus vier Reihen Beobachtungen nahm, waren nach meiner Angabe bis auf 10 Fufs genau. Ich fand damals 112 Fufs für 1 Hundth. Grad, und jetzt 117 Fufs für 1 Hundth. Grad, nachdem ich bis auf 55 Bestimmungen gekommen bin. Also zwischen damals und jetzt habe ich nur ein Unterschied von 5 par. Fufs.

Es ist natürlich, daß die einzelne Angaben sich von einander entfernen. Bei HUMBOLD und Fox gehen sie bis auf 79 bis 92 Fufs für 1 Grad Hundth., und bei FANTINETTI gehen sie bis auf 176 Fufs für 1 Grad Hundth., und wenn man sie ansieht, so sieht man, daß kein Fehler vorhanden ist, der Einfluß haben könnte.

Aber wir haben gar keinen Begriff von der ungeheuren Wärme der Erde. In einer Tiefe von 430 Meilen ist der Wärmegrad schon 60,000 Grad R. Und dieses Mittel ist aus 55 Versuchen, die in Europa und Amerika angestellt sind.

Wir finden demnach, daß es im Innern der Erde wärmer wird, und wir finden es in Europa wie in Amerika.

Dieses ist Thatsache.

Bei Vallanciennes geht die See 900 Fufs über die Kohlengruben. Wahrscheinlich sind sie die tiefsten, und gehen am weitesten auf dem Erdmittelpunkte zu. Man hat, nach Herrn D'AUBUISSON zu urtheilen, noch keine Erfahrungen über die Zunahme der Wärme in dieser Tiefe.

Im Regierungs-Bezirk Düsseldorf gehen sie nur bis 200 Fufs unter der See.

In Clausthal am Harze gehen die Schächte bis 1800 Fuß über der See, so daß sie im Ganzen nur 100 Fuß über dem Weltmeere sind.

Die am Harze und zu Vallanciennes dringen also 2700 par. Fuß auf dem Erdmittelpunkte zu, welches bei 860 deutschen Meilen nur wenig sagen will. Es ist wie 1 zu 6370.

Unter den goldhaltigen Minen zu Pestarena in Ober-Italien gehen die Schächte bis zu einer Tiefe von 2176 Fuß. Wenn man die zu Vallanciennes hiermit verbindet, so bekommt man $2176 \text{ Fuß} + 900 \text{ Fuß} = 3076 \text{ Fuß}$, dieses gebe wie 1 zu 5591.

In Erfurt da soll ein Bohr-Versuch auf Steinsalz bis zu 1800 Fuß niedergebracht sein. Erfurt selber liegt 585 Fuß über der See, welches also noch 1200 Fuß unter der See ist. Zu Vallanciennes haben sie nur 900 Fuß unter der See. Also gehen sie zu Erfurt noch 300 Fuß tiefer.

Diese 1200 Fuß in Erfurt, und diese 2176 Fuß zu Pestarena machen 3376 Fuß aus. Wir können also 3376 Fuß in die Erde kommen, bei einem Halbmesser von 860 deutsche Meilen. 3376 Fuß ist grade $\frac{1}{4}$ Stunde. *)

*) Der Montblanc bildet eine Kette, die auf ihrem Gipfel 14793 Fuss über dem Meere erhaben ist.

Wird ein Stollen durch getrieben, so würde er, wenn er unterm Montblanc käme, 125 Grad Hundth. warm sein. Dieses sind 100 Grad nach Reaumur. Bei 80 Grad kocht schon das Wasser.

Die grosse Alpenkette bildet nach Italien zu, einen steilen Abhang. Die weite Ebene von Pymont sind von einer Gebirgskette begrenzt, die sich steil über sie erhebt.

Wenn man von Ivika nach dem Montblanc geht, so hat man ungefähr 15 Stunden. Und hier müsste das Mundloch des Stollen sein. Denn Ivicka, bekannt durch die berühmte Messung des Monte Gregorio von D'Aubuisson liegt nur 600 Fuss über der See.

Wenn der Vesuv Feuer auswirft, oder wenn er bloß Raucht, wie viel heißer ist es dann in einem Bergwerke, welches 3 Meilen davon liegt auf einer Tiefe von 1000 Fuß?

In jeder Grube ist der Wärmegrad verschieden, und er kann 176 Fuß sein für 1 Grad Hundth., wie FANTINETTI auf den Goldhaltigen Minen zu Pestarena in Ober-Italien es fand, oder es kann 79 bis 92 Fuß sein, wie solches Fox und HUMBOLD in England und Amerika fanden.

Alles dieses hängt von der Erdwärme ab, oder eigentlich von den Vulkanen, die in England und Amerika schon bei einer Tiefe von 1000 bis 2000 Fuß fühlbar sind, und die aber auf den Goldhaltigen Minen bei Pestarena bei derselben Tiefe weiter weg sind.

Denn die Erde ist ein Vulkan, und 5 Meilen in der Erde ist es schon 950 Grad Hundth. warm, und diese Wärme ist vom Pool bis zum Aequator.

Wenn die Grubenwärme gut beobachtet ist, so werden die Gruben auf 1000 bis 2000 Fuß auf derselben Stelle, immer einerlei Wärme haben, wie z. B. in Clausthal wo Herr HEIS im Mittel fand 121 Fuß, welches nur 16 Fuß aus sieben Gruben-Messungen verschieden sind. Ein oder zwei Meilen davon können sie wieder verschieden sein, je nachdem sie entfernter oder näher bei den Vulkanen sind.

Oder wollte man noch 3000 Fuss höher als die See gehen, so käme man nach Churmajeur an der Südseite des Montblanc und hier hätte man nur 2 Stunden, um unter die Spitze zu kommen, auf der einst SAUSSURE stand.

Dann wäre die Spitze des Montblanc bis zu ihrem Stollen, der 3000 Fuss über der See liegt, noch 11792 Fuss und thäte 81 Grad R. oder 102 Grad des Hundth. Wärmemessers.

Ein Stollen von 2 Stunden liesse sich wohl noch machen.

Das einzige, was ein vorsichtiger Beobachter bei der Wärme im Gebirge zu thun hat, ist, daß er die äußere Luft vermeidet, welche im Sommer warm in die Gruben fällt, und im Winter kalt.

5, 6 bis 700 Fuß nimmt die Luft schon die Wärme der Gruben an, und dann kann sie, wenn man die ersten wegläßt, diese dann berechnen.

Alle diejenigen, die tiefer sind als 5, 6 bis 700 Fuß, die haben immer denselbigen Wärmegrad, sie mögen nun im Winter oder im Sommer beobachtet werden. Und dieses ist allerdings eine vortreffliche Einrichtung beim Messen im Gebirge.

Beim Messen im Innern der Gebirge fallen, wenn sie in verschiedenen Jahreszeiten gemacht werden, kleine Verschiedenheiten beim Wärmemessen vor. Man sieht beim Licht, und dieses ist ein Wärmegebender Körper, Aber wenn man 6 oder 8 Messungen hat, und diese in einer Tiefe von 600 Fuß und darunter macht, so wird dieses hinlänglich sein, um die Wärme der Gruben zu bestimmen.

18.

Die Wärme im Innern der Erde.

Wenn man annimmt, daß die Wärme sich nicht nach dem Innern der Erde vermehrt, welches sie wahrscheinlich doch thut, worüber uns aber die Angaben fehlen, so haben wir folgendes:

1. 1 Grad Hundth. ist 117 Fuß.
2. 10 Grad Hundth. ist 1170 Fuß.
3. 100 Grad Hundth. ist 11700 Fuß, oder kochendes Wasser.
4. 109 Grad Hundth. schmilzt nach GAY LUSSAC schon der Schwefel. Es ist 12753 Fuß unter der Erdrinde.

5. Nach BIOT schmilzt schon 212 Grad der Weissmouth, also bei 25000 Fufs.
6. Das Blei schmilzt nach BIOT bei 260 Grad, also bei 30420 Fufs, welches ungefähr $2\frac{1}{2}$ Stunde sind.
7. Das Quecksilber kocht bei 355 Grad Hundth. Wenn man es nun $\div 39$ Grad ein fester Körper bildet, so ist es 394 Grad Hundth. flüssig.

Es ist Schade, daß hierbei die Quecksilber-Wärmemesser so bald es verdampft, nämlich bei 355 Grad nach DÜLONG und PETIT. Alle höhere Grade sind größtentheils mit Eisenwärmemessern angestellt.

8. Silberdraht schmelzt bei 550 Grad, welches 64350 Fufs sind.
9. Nach TORBERN BERGMANN schmilzt Kupfer schon bei 800 Grad Hundth., also bei 93600 par. Fufs, oder bei vier deutsche Meilen.
10. 1000 Grad Hundth. ist 117000 par. Fufs oder 5 deutsche Meilen.
11. 2000 Grad Hundth. ist 234,000 Fufs oder 10 deutsche Meilen. Dieses ist die Hitze des schmelzenden Eisens.
12. 11,900 Grad Hundth. ist wie man sagt, die Hitze des Porzellains.
13. 20,000 Grad Hundth ist 2,340,000 par. Fufs oder 100 deutsche Meilen.
14. 75,000 Grad Hundth. hat die Erde bei 430 Meilen Tiefe. Dieses ist die mittlere Wärme der Erde.
15. 201,240 Grad Hundth. ist die Wärme bis zum Erdmittelpunkte.

Wenn man für die Wärme auf 1 Grad Hundth. 117 Fufs setzt, so hat man bis zu 1800 Grad der Hundth. Scala folgendes:

Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.
10° =	1170	310° =	36270	610° =	71370
20° =	2340	320° =	37440	620° =	72540
30° =	3510	330° =	38610	630° =	73710
40° =	4680	340° =	39780	640° =	74880
50° =	5850	350° =	40950	650° =	76050
60° =	7020	360° =	42120	660° =	77220
70° =	8190	370° =	43290	670° =	78390
80° =	9360	380° =	44460	680° =	79560
90° =	10530	390° =	45630	690° =	80730
100° =	11700	400° =	46800	700° =	81900
110° =	12870	410° =	47970	710° =	83070
120° =	14040	420° =	49140	720° =	84240
130° =	15210	430° =	50310	730° =	85410
140° =	16380	440° =	51480	740° =	86580
150° =	17550	450° =	52650	750° =	87750
160° =	18720	460° =	53820	760° =	88920
170° =	19890	470° =	54990	770° =	90090
180° =	21060	480° =	56160	780° =	91260
190° =	22230	490° =	57330	790° =	92430
200° =	23400	500° =	58500	800° =	93600
210° =	24570	510° =	59670	810° =	94770
220° =	25740	520° =	60840	820° =	95940
230° =	26910	530° =	62010	830° =	97110
240° =	28080	540° =	63180	840° =	98280
250° =	29250	550° =	64350	750° =	99450
260° =	30420	560° =	65520	860° =	100620
270° =	31590	570° =	66690	870° =	101790
280° =	32760	580° =	67860	880° =	102960
290° =	33930	590° =	69030	890° =	104130
300° =	35100	600° =	70200	900° =	105300

Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.
910°	= 106470	1210°	= 141570	1510°	= 176670
920°	= 107640	1220°	= 142740	1520°	= 177840
930°	= 108810	1230°	= 143910	1530°	= 179010
940°	= 109880	1240°	= 145080	1540°	= 180180
950°	= 111150	1250°	= 146250	1550°	= 181350
960°	= 112320	1260°	= 147420	1560°	= 182520
970°	= 113490	1270°	= 148590	1570°	= 183690
980°	= 114660	1280°	= 149760	1580°	= 184860
990°	= 115830	1290°	= 150930	1590°	= 186030
1000°	= 117000	1300°	= 152100	1600°	= 187200
1010°	= 118170	1310°	= 153270	1610°	= 188370
1020°	= 119340	1320°	= 154440	1620°	= 189540
1030°	= 120510	1330°	= 155610	1630°	= 190710
1040°	= 121680	1340°	= 156780	1640°	= 191880
1050°	= 122850	1350°	= 157950	1650°	= 193050
1060°	= 124020	1360°	= 159120	1660°	= 194220
1070°	= 125190	1370°	= 160290	1670°	= 195390
1080°	= 126360	1380°	= 161460	1680°	= 196560
1090°	= 127530	1390°	= 162630	1690°	= 197730
1100°	= 128700	1400°	= 163800	1700°	= 198900
1110°	= 129870	1410°	= 164970	1710°	= 200070
1120°	= 131040	1420°	= 166140	1720°	= 201240
1130°	= 132210	1430°	= 167310	1730°	= 202410
1140°	= 133380	1440°	= 168480	1740°	= 203580
1150°	= 134550	1450°	= 169650	1750°	= 204750
1160°	= 135720	1460°	= 170820	1760°	= 205920
1170°	= 136890	1470°	= 171990	1770°	= 207090
1180°	= 138060	1480°	= 173160	1780°	= 208260
1190°	= 139230	1490°	= 174330	1790°	= 209430
1200°	= 140400	1500°	= 175500	1800°	= 210600

19.

Die Wärme im Innern der Erde nach Graden von Reaumur.

Wenden wir dieses auf REAUMUR'sche Grade an, so haben wir folgendes:

1. 1 Grad R. ist 146 par. Fufs.
2. 10 Grad R. ist 1460 par. Fufs.
3. 80 Grad R. ist 11980 par. Fufs oder kochendes Wasser.
4. 87 Grad R. schmilzt der Schwefel nach GAY-LUSSAC.
Also bei 12700 Fufs.
5. Nach BIOT schmilzt der Wismuth bei 180 Grad R., also bei 24820 par. Fufs.
6. Das Blei schmilzt nach BIOT bei 208 Grad R., also bei 30400 Fufs ungefähr $2\frac{1}{2}$ Stunde ist.
7. Das Quecksilber kocht bei 284 Grad R. nach DÜLONG und PETIT. Wenn man es nun $\div$ 31 Grad ein fester Körper bildet, so ist 315 Gradflüssig.

Es ist Schade, daß hierbei die Quecksilberwärmemesser sobald verdampfen, nämlich bei 284 Grad R. Alle höhere Grade sind größtentheils mit Eisen-Wärmemessern angestellt.

8. Silberdraht schmilzt bei 440 Grad R., welches 64240 Fufs ist.

9. Nach TORBERN BERGMANN schmilzt schon das Kupfer bei 940 Grad R., also bei 93440 Fuß, oder bei 4 deutsche Meilen.
10. 800 Grad R. sind 17000 Fuß oder 5 deutsche Meilen.
11. 1600 Grad R. ist 234,000 Fuß oder 10 deutsche Meilen; dieses ist die Hitze des schmelzenden Eisens.
12. 9525 Grad R. ist wie man sagt, die Hitze des Porzellains.
13. 16000 Grad R. ist 2,340,000 par. Fuß oder 100 deutsche Meilen.
14. 60,000 Grad R. ist die Wärme bei 430 deutsche Meilen. Dieses ist die mittlere Wärme der Erde.
15. 160992 Grad R. ist die Wärme bis auf den Erdmittelpunkt.

Wenn man für die Wärme 1 Grad R. 146 Fuß setzt, so hat man bis zu 1920 Grad R. folgende Zahlen:

Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.
10	= 1460	330	= 48180	650	= 94900
20	= 2920	340	= 49640	660	= 96360
30	= 4380	350	= 51100	670	= 97820
40	= 5840	360	= 52560	680	= 99280
50	= 7300	370	= 54020	690	= 100740
60	= 8760	380	= 55480	700	= 102200
70	= 10220	390	= 56940	710	= 103660
80	= 11680	400	= 58400	720	= 105120
90	= 13140	410	= 59860	730	= 106580
100	= 14600	420	= 61320	740	= 108040
110	= 16060	430	= 62780	750	= 109500
120	= 17520	440	= 64240	760	= 110960
130	= 18980	450	= 65700	770	= 112420
140	= 20440	460	= 67160	780	= 113880
150	= 21900	470	= 68620	790	= 115340
160	= 23360	480	= 70080	800	= 116800
170	= 24820	490	= 71540	810	= 118260
180	= 26280	500	= 73000	820	= 119720
190	= 27740	510	= 74460	830	= 121180
200	= 29200	520	= 75920	840	= 122640
210	= 30660	530	= 77380	850	= 124100
220	= 32120	540	= 78840	860	= 125560
230	= 33580	550	= 80300	870	= 127020
240	= 35040	560	= 81760	880	= 128480
250	= 36500	570	= 83220	890	= 129940
260	= 37960	580	= 84680	900	= 131400
270	= 39420	590	= 86140	910	= 132860
280	= 40880	600	= 87600	920	= 134320
290	= 42340	610	= 89060	930	= 135780
300	= 43800	620	= 90520	940	= 137240
310	= 45260	630	= 91980	950	= 138700
320	= 46720	640	= 93440	960	= 140160

Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.
970	= 141620	1290	= 188340	1610	= 235060
980	= 143080	1300	= 189800	1620	= 236520
990	= 144540	1310	= 191260	1630	= 237980
1000	= 146000	1320	= 192720	1640	= 239440
1010	= 147460	1330	= 194180	1650	= 240900
1020	= 148920	1340	= 195640	1660	= 242360
1030	= 150380	1350	= 197100	1670	= 243820
1040	= 151840	1360	= 198560	1680	= 245280
1050	= 153300	1370	= 200020	1690	= 246740
1060	= 154760	1380	= 201480	1700	= 248200
1070	= 156220	1390	= 202940	1710	= 249660
1080	= 157680	1400	= 204400	1720	= 251120
1090	= 159140	1410	= 205860	1730	= 252580
1100	= 160600	1420	= 207320	1740	= 254040
1110	= 162060	1430	= 208780	1750	= 255500
1120	= 263520	1440	= 210240	1760	= 256960
1130	= 164980	1450	= 211700	1770	= 258420
1140	= 166440	1460	= 213160	1780	= 259880
1150	= 167900	1470	= 214620	1790	= 261340
1160	= 169360	1480	= 216080	1800	= 262800
1170	= 170820	1490	= 217540	1810	= 264260
1180	= 172280	1500	= 219000	1820	= 265720
1190	= 173740	1510	= 220460	1830	= 267180
1200	= 175200	1520	= 221920	1840	= 268640
1210	= 176660	1530	= 223380	1850	= 270100
1220	= 178120	1540	= 224840	1860	= 271560
1230	= 179580	1550	= 226300	1870	= 273020
1240	= 181040	1560	= 227760	1880	= 274480
1250	= 182500	1570	= 229220	1890	= 275940
1260	= 183960	1580	= 230680	1900	= 277400
1270	= 185420	1590	= 232140	1910	= 278860
1280	= 186880	1600	= 233600	1920	= 280320

Die heissen Quellen in den Alpen und Pyrenäen.

In den Alpen und Pyrenäen giebt es eine ungemeine Menge heisser Quellen. Woher kommen diese?

In Pfeffers, in Graubünden, kommt eine heisse Quelle von 29 Grad R. unmittelbar aus dem Taminaschlund. Sie ist ganz rein, und dient zu den Bädern in Pfeffers.

Bei Baden an der Linath 2 Stunden von Zürich giebt es ebenfalls heisse Quellen. Sie haben über 33 bis 42 Grad, und wurden schon zu den Zeiten der Römer benutzt.

Zu Churmajeur giebt es Quellen die 34 Grad Wärme haben, und zum Baden und zum Trinken gebraucht werden.

Zu Leuk im Canton Wallis hat man Bäder, die 37 bis 41 Grad Wärme haben. Sie ist 4337 Fufs über der See. Der Gemmi, eine Stunde davon, ist 6985 Fufs über der See.

Im Jahr 1810 war ich in Chamuni, und besah die Quelle des Herrn Gonthards, welche vor 4 Jahren war entdeckt worden. Es war auch eine warme Schwefelquelle, welche 30 Grad Wärme hat, und bis dahin unbekannt. Im Jahr 1806 entdeckte erst Gonthard sie im Winter auf der Jagd.

Es sind seit der Zeit von SAUSSURS-Reise eine aufserordentliche Menge entdeckt worden, wovon man zu den Zeiten von SAUSSURE nichts wufste. SAUSSURE starb im Jahr 1799.

Herr ROB. BAKEWELL giebt folgende Mittheilung über die heissen Quellen in den Alpen und Pyrenäen, PHILOSOPHICAL-MAGAZINE (Jounary 1828 p. 1459) an, worauf sie in POGGENDORFS-Annalen, Band 12 mit abgedruckt ist.

Zu Naders im obern Wallis mit 24 Grad R. Wärmegrad.
Zu Leuk mit 37,7 bis 42 Grad.

Im Thal von Bagnes (verschüttet im Jahr 1545) im Chamuni 1821 entdeckt.

St. Gervaise am Montblanc mit 27,5 bis 29,3 Grad R. 1806 entdeckt.

Aix les Bains in Savoyen 35,5 bis 37,7 Grad R. mit zahlreichen heißen Quellen in der Umgegend.

Montiers in der Tarentaise, Bride in der Tarantaise (früher verschüttet und 1819 wieder hervorgetreten) 27 bis 29 Grad R.

Saute de Pucelle zwischen Montiers und St. Maurice.

Churmajeur und St. Didier am südlichen Absturze des Montblanc mit 27 Grad R. Einige bei Grenoble im Jahr 1820 entdeckt.

Die Austrittsorte aller dieser Quellen liegen nach BAKWELLE'S Beobachtungen theils im Urgebirge der Centralkette selbst, theils am Rande derselben. Dieses sind die mehrsten.

In den Pyrenäen zeigen die Quellen von Rousillion 70 Grad R.

Die Bäder vom Dax im Ländchen Foix 66 Grad R.

Die wärmsten von Rayrères de Luchon 50 Grad R.

Die von Barréges 40 Grad R.

Die eaux bonnes und eaux chades im Thale von Ossau 30 Grad R.

Und endlich die von Cambo nicht fern von Bayonne und am fernsten von der Haupt-Granitmasse liegend nur 17° R.

Man findet im Himalaija-Gebirge in Asien, unter den Fußstrümmern der Wohnung des Schneees, dessen höchste Spitze der D'hawalagiri ist, der eine Höhe hat von 26340 Fuß, noch warme Quellen. Er liegt unterm 29° 45' nördlicher Breite, und 83° 45' östlicher Länge. Hier entspringen auch heiße Quellen, die von Zedern, Fichten und Tannen überschattet sind.

In den Untersuchungen über die Mineralquellen des Kaukasus von HERRMANN ist eine warme Quelle, die $72\frac{1}{2}$ Grad R. hat. Siehe POGGENDORFS Annalen 1831, 22. Band, Seite 380.

21.

Die warmen Quellen in Aachen und die warmen Quellen in Burscheit.

Die kalten Quellen in Aachen sind 7,37 Grad R. warm, wie wir dieses oben gesehen haben.

Die warmen Quellen in Aachen sind aber fast ganz mit Badehäuser überbaut, außer beim Luisenbrunnen, wo die Quelle völlig frei ist. Aber sie kommt aus der langen Röhre aus dem Kaiserbade.

Hingegen sind die warmen Quellen in Burscheit nur zum Theil mit Badehäuser überbaut, denn es giebt noch zwei warmen Quellen in ihrem natürlichen Zustande.

Die Eine ist der Burscheiter Kochbrunnen, der 45 Grad R. hat, und noch so ist, wie er zur Zeit KARLS des Großen war, das heißt: vor 1000 Jahren.

Er quillt unter der Erde hervor, und macht Blasen, so wie dieses gewöhnliche kalte Quellen thun. Wenn eine viertel Stunde lang Eier hinein gelegt werden, so werden sie auswendig ein wenig hart. Dies ist der gewöhnliche Versuch von geringen Leuten.

Im Winter, wenn es kalt ist, so schickt er Dämpfe in die Höhe. Sonst soll er 53 Grad gehabt haben. Aber man glaubt, daß kaltes Wasser mit herein dränge, wodurch denn der Wärmegrad von 53 Grad auf 45 gesunken ist.

Sonst bietet der Brunnen nichts Merkwürdiges dar, und ob man einen kalten Brunnen oder einen warmen sieht, daß ist dasselbe.

Ungefähr 50 Schritte davon ist ein zweiter kleiner Brunnen, der durch ein Rohr von 1 Zoll Weite fließt, und 51 Grad warm ist. Er läuft unter dem Hause des Herrn FEHLEN her, wo er sich in mehrere Arme vertheilt, und in die Badehäuser geht. Hier soll er 60 Grad haben.

Der Burscheiter Trinkbrunnen, der unten bei dem Rosenbade steht, ist 45 Grad warm, und hat einen angenehmen Geschmack.

Bei Untersuchung des Aachener Trinkbrunnens, oder der Fontaine-Elise, fand ich, daß er 39 Grad warm war. Aber oft soll er 41 bis 42 Grad warm sein. Diese Veränderung seiner Wärme hängt auch mit der Entstehungsart dieser Quellen zusammen.

Uebrigens soll er 4 bis 5 Grad verlieren, weil er aus einer langen Röhre aus dem Kaiserbade kommt.

Die Aachener Kaisers-Quelle, die Quirinus-Quelle, die Rosenbads-Quelle und die Cornelius-Quelle enthalten immer dieselben Wärmegrade, nämlich 40 bis 45 Grad.

Ich hatte ein kleiner Badewärmemesser bei mir, welcher 3 Zoll lang war. Die Grade sind in 80theiligen nach REAUMUR getheilt.

22.

Wie erklärt man die warmen Quellen?

Der mittlere Wärmegrad der kalten Quellen ist nur 7,4 Grad R., und der warmen Quellen am Kaiserbade ist 45 Grad warm. Also kommen 37 Grad auf die mittlere Erhöhung des Wärmegrades.

Herr von HÖVEL der im Jahr 1803 über die Aachener Quelle geschrieben hat, nimmt an, daß es ein Lager Braunkohlen wäre, das sich entzündet hätte, und daß hierdurch die Quellen den hohen Wärmegrad erhielten.

Andere hingegen sind der Meinung, daß es ein Lager von Steinkohlen wäre, und den Quellen diesen hohen Wärmegrad gebe.

Allein, wenn wir auch annehmen, daß die Stein- oder Braunkohlen sich entzündeten, so entzündeten sich diese nur langsam. Nach den Erfahrungen, die man darüber in Schweden hat, entzündeten sich diese so langsam wegen des Mangels an Luft, daß sie wohl nicht 1 oder 2 Grad Wärme in Quellen vermehren können, und keine 37 Grad R. Und diese 37 Grad sind schon seit KARLS des Großen Zeit.

23.

Die Quellen, die auf unserer Erde entstehen, sind Regengüsse, und sie haben denjenigen Wärmegrad, welche die mittlere Wärme der Luft hat. Doch sind sie zu Zeiten etwas heißer, wie z. B. beim Gewitter.

Daher sind sie auf dem Aequator 22 Grad R. warm, und zu Düsseldorf sind sie 7,7 Grad R. warm.

Alle Quellen laufen in die Bäche, die Bäche werden zu Ströme und diese gehen endlich ins Meer.

Unter 1000 Quellen giebt es vielleicht nur eine, die wärmer ist, als den Wärmegrad der Luft, wo hingegen die übrigen kalt sind. Sie haben z. B. bei Düsseldorf 7,7 Grad R. unter dem $51^{\circ} 13'$ nördlicher Breite.

Alle diese Quellen scheinen aus einer großen Tiefe zu kommen, wo sie dann natürlich denjenigen Wärmegrad haben, der in dieser Tiefe herrscht. Wenn sie z. B. aus einer Tiefe

von 58 Grad R. kommen, so haben sie 7400 Fuß. Kommen sie aus einer Tiefe von 68 Grad R., so haben sie 8880 Fuß.

Diese Quellen sind in der Ebene selten, und setzen eine eigene Struktur des Gebirges voraus.

Sie fallen kalt ein, das heißt: sie haben in Aachen eine Wärme von 7,4 Grad R. Und kommen dann bis zu einer Tiefe von 7400 Fuß, wenn sie 58 Grad Wärme haben sollen.

Dann gehen sie nach Hydrostatischen Gesetzen in die Höhe, weil sie keinen Ausweg haben, der dem Drucke auf der Oberfläche die Waage hält, und sie müssen dann 7400 Fuß warm sein, wenn sie aus der Tiefe von 58 Grad R. kommen sollen.

Auf diese Weise habe ich es mir immer erklärt, warum verschiedene Quellen so warm sind.

Sie kommen aus der Tiefe der Erde, wo es so warm ist.

24.

Die warmen Quellen in den Alpen und Pyrenäen.

Auf diese Weise erklären sich die warmen Quellen in den Alpen und Pyrenäen sehr leicht, eben der Berge wegen.

Der Montblanc ist 14793 Fuß hoch, und der Monte-Rosa ist 14222 Fuß hoch. Auf diese Weise bilden die Alpen und Pyrenäen den Haupt-Gebirge-Stock für Europa.

Diese Gebirge sind voll warme Quellen, in einer Höhe von 1500 bis 3000 Fuß, wie wir solches eben an der Aufzählung gesehen haben. Bloss die von Leuk in Wallis hat 4337 Fuß über der See.

Sobald diese Quellen tief sind, das heißt, sobald sie im Innern des Gebirges durch die Felsenwände entspringen, so haben sie natürlich den Wärmegrad der ihnen zukommt, ohne

dafs sie übrigens sich vom Mittelpunkt der Erde entfernen.

Sie sind daher heisser, und haben zum Beispiel bei Pfeffers 29 Grad und gehen durch den Kalkstein, und ohne dafs sie sich von dem Mittelpunkt der Erde zu entfernen brauchen.

Wenn Genf 7,7 Grad hat bei 1252 Fufs so hat Pfeffers ungefähr bei 2110 Fufs 6 Grad. Es müfste also noch die Quelle, die 29 Grad hätte, noch 23 Grad vermehren, welches bei Pfeffers 3358 Fufs ist.

Wenn man 2100 Fufs für die Höhe von Pfeffers nimmt, und 3358 Fufs für die Tiefe der Quelle, aus der das warme Wasser zu Pfeffers entspringt, so hat man 5468 Fufs. Der Galanda ist 8254 Fufs hoch, also ist er noch 2786 Fufs höher als er der warmen Quellen nach sein müfste.

Es ist daher natürlich, dafs selbst die heifsen Quellen ins Meer fliefsen, ohne dafs sie sich vom Mittelpunkt der Erde entfernen. Blofs die von Leuk, die 4337 Fufs hoch ist, und ihre mittlere Wärme ist 2,6 Grad R. Wenn man auch nun an der Lorenzquelle, die 41,5 Grad ist, 2,6 Grad abzög, so hat man noch 39 Grad R., und der Gemmi der 6985 Fufs hoch ist, ist zu niedrig, um durch eine Spalte dieses zu erklären. Er müfste 39 mal 146 Fufs über Leuk. hoch sein oder 5694 Fufs über Leuk. Da nun Leuk 4337 Fufs hoch ist, so ist die ganze Höhe 10031 Fufs, welches freilich eine Kleinigkeit ist für den Montblanc, der 14793 Fufs, und der Monte-Rosa der 14222 Fufs über das Meer erhaben sind.

Hat doch selbst SAUSSURE auf dem Col du Geant 3 Stunden vom Gipfel des Montblanc in einer Höhe von 10578 Fufs 14 Tage gelebt, aber freilich unter Schnee und Eis. Der Montblanc selber war 4215 Fufs höher wie der Col du Geant.

Wenn man annimmt, dafs hier eine Spalte gewesen wäre, so hätte auf 10578 Fufs eine Quelle eindringen können, die

in Leuk 39 Grad Wärme gehabt hätte. Denn Leuk ist 4337 Fuß über dem Meere. *)

Eben so fließen die kalten Quellen ins Meer, ohne daß sie sich vom Mittelpunkt der Erde entfernen, und die Ursache ist die, daß sie in Gebirgen weniger tief sind.

In die Erde kann Niemand sehen, und für 146 Fuß in der Erde wird es schon um 1 Grad R. wärmer.

*) Die Quellen von Leuk liegen 4337 Fuss über dem Meere. Es ist keine Fahrstrasse hin, eben so wenig wie auf dem Grinsel. Entweder von Siders reitet man zu Pferd hin, oder die Kranken werden auch von 8 Mann in Sesseln hin getragen.

Leuk gegenüber liegt der Gemmi, welcher 6985 Fuss hoch ist, was fast völlig senkrecht steht. Von 1736 bis 1741 wurde ein Weg auf dem Gemmi eröffnet, der von unten bis oben im Zickzack geht; Tyroler machten ihn. Ist man herab gekommen, so entdeckt man keine Strasse. Abgründe gehen längst der Seite des Weges, deren Grausen und Gefahr durch aufgerichtete Mauren von losen Steine vermindert wird.

Indessen ist es dann doch für den Ausländer, der mit Schwindel behaftet ist, diesen Weg nicht anzurathen. Sonst kommt man gerade zu von Cantersteg im Canton Bern nach Leuk im Canton Wallis. Viele Kranken aus der nördlichen Schweiz, welche die Bäder von Leuk besuchen, lassen sich über den Gemmi in Sesseln tragen, wozu auch 8 Männer erfordert werden, welche sich ablösen.

Die Beschaffenheit der Bäder in Leuk ist schlecht, wozu freilich die Höhe von 4337 Fuss das Ihrige beiträgt. Aber zu Andermat im Urselen-Thale wächst zwar auch kein Strauch mehr, aber die Leute bleiben Sommer und Winter da, ungeachtet sie auch eine Höhe von 4400 Fuss haben über der See. Eben so die Häuser von Disentis im Tawetschen-Thale am Vorderrhein, wo sie eine Höhe von 4600 Fuss haben.

Im Jahr 1719 kam eine Lauwine auf Leuk und stürzte die Häuser ein, und begrub 60 Personen. Im Jahr 1758 riss eine andere Lauwine noch mehrere Häuser ein, und dieses ist die Ursache, warum die Bäder so schlecht sind. Doch ereignen sich diese Lauwinenstürze bloss im Frühjahr, und niemals im Sommer während der Kurzeit.

Die warmen Quellen als Heilmittel.

Diese warme Quellen sind sehr gesucht als Heilmittel gegen Lähmungen, Scropheln, Gicht u. s. w.

Dieses ist wahrscheinlich ein Irrthum, wenigstens zum Theil. Denn von 100 Kranken, die sich an einem Badeorte befinden, und die alle die Hoffnung haben gesund zu werden, wird kaum Einer genesen. Denn es hilft z. B. gegen die Gicht einige, und andere wieder gar nicht.

Man hat in neuern Zeiten angefangen, auf der Salinen schwache Salzsoolen zu benutzen, und die als Bäder zu gebrauchen. So ist z. B. eine solche Bade-Anstalt zu Rappennau am Neckar.

Auch die Aachener und Burscheider Wasser bilden eine schwache Soole. Nach Doktor MONHEIM sind in 100 Theilen Wasser, welche die Aachener Kaiserquelle liefert:

An Kochsalz	0,270
An Schwefel	0,008
An Kohlensaurem Natrum .	0,086.

Die übrigen 8 oder 9 Bestandtheilen werde ich hier nicht erwähnen, weil sie nur Kleinigkeiten betragen.

Die schwächste Soole in Wimpfen hatte früherhin $1\frac{1}{2}$ bis 2 ℥ Salz auf 100 ℥ Wasser. So war es vor dem Jahr 1816. Späterhin als sie bis 500 Fuß Tiefe bohrten, so kriegten sie freilich in 100 ℥ Wasser 26 ℥ Salz, oder eine bis zum Uebermaafs gesättigte Soole.

Die Soole zu Theodors-Hall bei Kreutznach hat auch nur $2\frac{1}{2}$ ℥ auf 100 ℥ Soole.

Zu Büdingen, welches 9 Stunden von Frankfurt liegt, hat auch ein schwaches Salzlager von $1\frac{1}{2}$ ℔ auf 100 ℔ Soole und die bei Naumheim eine halbe Stunde von Friedberg, welche dem Churfürsten von Hessen gehört, hat auch nur 2 bis $2\frac{1}{2}$ ℔ Salz in 100 ℔ Salzwasser.

Die Aachener Salzquelle hätte daher nur $\frac{1}{9}$ von dem Salzgehalt, welches in Wimpfen, in Kreutznach in Büdingen und zu Nauenheim sich wirklich befinden. Nur die Westphälischen sind stärker. Der Königsborn hat 5 Prozent, und zu Sassendorf 7 Prozent in 100 ℔ Soole.

Herr Doctor MONHEIM hat schon im Jahr 1814 hierauf aufmerksam gemacht, und hat der Regierung vorgeschlagen, in einer Tiefe von 600 bis 1000 Fufs abzubohren, um zu sehen, ob man keinen Salzstock fände. Die Gewinnung des Salzes würde dann sehr wohlfeil sein, denn die Kohlen liegen nur 2 Stunden von da entfernt.

Ich bin auch der Meinung, daß man einmal einen Bohrversuch von 600 Fufs machen müsse, um zu sehen, ob man kein Salzlager anträfe. Man hat ja in Wimpfen, Friedrichshall und Rappenu über 20 Bohrlocher gebohrt, und ein Bohrloch von 5 oder 600 Fufs Tiefe wird ungefähr 4000 Gulden kosten, wenn 8 Monate darauf gebohrt werden.

Wo das Bohrloch gebohrt wird, dieses ist einerlei. Denn ins Innere der Erde kann kein Mensch sehen. Am Besten wäre es in der Gegend von Aachen und Burscheit, da wo die Burscheiter Heerstraße ist, grade hinter dem Aachener Schauspielhause.

Wir beziehen das Salz für diesen Theil der Monarchie aus Braband, und wir verbrauchen jährlich für 3 bis 400,000 Thaler brabantisches Salz.

Die Brabänder hingegen beziehen es aus England, wo in Liverpool sehr viel Steinsalz sich zu Tage fördert, welches als rohes Material den Brabändern und Holländern verkauft wird.

Die Brabänder und Holländer verkaufen es an ihre Regierung, vielleicht zu 4 oder 5 Pfennigen das Pfund, denn die Regierung hat eine starke Auflage aufs Salz gelegt.

Eben so verkaufen die Brabänder einen Theil ihres Salzes an die Preufs. Regierung, auch vielleicht zu 4 oder 5 Pf. Die Preufs. Regierung verkauft das Salz für 1 Silbgr. 3 Pf. und die ganze Abgabe bringt bei den 13 Mill. Einwohner 5 Millionen Thaler ein.

Doch haben die Wimpfener einen starken Absatz nach Preussen, nämlich 15,000 Säcke, welches sie, den Sack für 5½ Guld. verkaufen, und also von der Regierung 82500 Guld. bekommen. Es geht zum Theil nach Coblenz und zum Theil nach Cöln.

Es wäre allerdings merkwürdig, wenn man in Aachen ein Steinsalzlager entdeckte.

Aber ob die Aachener Quellen ihren Grund im zerbröckelten Steinsalz haben, oder aber; ob sie ihren Grund im massiven Steinsalz haben, das eben wissen wir noch nicht.

Wifsbaden hat unter den warmen Quellen viel mehr Salz wie Aachen.

In Aachen giebt es unter 1000 Theilen warmen Wasser 4,16 feste Bestandtheile. Also wie 240 zu 1.

Unter diesen 1000 Theilen ist 2,7 Salz. Also ist das Salz wie 370 zu 1.

In Wifsbaden waren unter 16 Unzen warmem Wasser 58,46 Gran, oder da die Unze 480 Gran hat, so ist dieses wie 131 zu 1.

Unter diesen hat Wifsbaden 46,46 Salz, welches sind 165 zu 1.

Wilsbaden hat also die Hälfte mehr Salz als Aachen.

Wenn zu Aachen $\frac{1}{9}$ von dem Salz-Gehalte ist, welcher zu Wimpfen, zu Kreutznach oder zu Büdingen war, so ist zu Wilsbaden $\frac{1}{4}$ von diesem Salz-Gehalt, und es könnte allerdings der Mühe lohnen, daß man einmal zu Wilsbaden nach Salz bohrte.

Vielleicht fände man welches, aber auch vielleicht nicht.

Zu Unna hat man 495 Fuß niedergebracht, und hat daselbst keinen Salzstock gefunden.

Zu Büdingen hat die Wimpfener Gesellschaft 600 Fuß nieder gebohrt, und hat keinen Salzstock gefunden.

In der Saline zu Theodors-Hall bei Kreutznach hat man ein Bohrloch von 300 Fuß abgetäuft, aber keine Quelle gefunden, und man hat noch $2\frac{1}{2}$ fl für 100 fl Soole. Was aber sonderbar ist, war, Regenwasser, das 21 Grad R. hielt, was also aus 3000 Fuß Tiefe kam.

26.

Die Verschiedenheit des Gesteins.

Die warmen Quellen können durch allerhand Gestein gehen, und mehr oder weniger in sich aufnehmen, je nachdem dieses weich oder hart ist.

Dieses Gestein ist nun eigentlich dasjenige, was den Badegästen hilft.

Der heiße Sprudel in Karlsbad ist 64 Grad warm, und kommt unter Granit hervor. Der Wärmegrad des kalten Wassers wird 7 Grad sein, er hat also 57 Grad Wärme, die zu 146 Fuß jeden Grad gerechnet, welche 8151 Fuß, die Tiefe des Karlsbader Sprudels angeben. Er enthält sehr viel

Kalkniederschlag, der zu Zeiten gegen Leverbeschwerden gute Dienste thut.

In Wifsbaden ist der Kochbrunnen 55,5 Grad warm, und da die mittlere Wärme in Wifsbaden = 8 Grad R. ist, so ist er 47 Grad warm, welches aus einer Tiefe von ungefähr 7000 Fufs kommt.

Der Sprudel in Burscheit, oder die sogenannte Kochquelle, diese ist 45 Grad R. warm. Da das kalte Wasser in Aachen 7,4 Grad warm ist, so ist dieses 37 Grad R. warm, oder 5291 Fufs.

Der Aachener Trinkbrunnen hat 39 Grad R. Wärme, da die mittlere Wärme 7,4 Grad R. ist, so ist er 5577 Fufs.

Im Aachener Kaiserbade ist die Wärme 46 Grad R., und da die Wärme 7,4 Grad ist, so ist sie 38 Grad oder 5434 Fufs.

Der Geyser in Island der unter dem 64° nördlicher Breite liegt, hat, wenn er auswirft, welches einmal in 24 Stunde geschieht, die Hitze des kochenden Wassers, also 11840 Fufs. Dieser Auswurf dauert $\frac{1}{4}$ Stunde, und geht dann 100 bis 150 Fufs in die Höhe. Das Becken ist 3 Fufs. Die übrige Zeit ist er ruhig. Man sehe hierüber GILBERT's-Annalen, Band 43.

27.

Untersuchung derselben mit langem Wärmemesser.

Es wäre zu wünschen, daß man einmal mit Wärmemessern von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs, die Quellen von Aachen und Burscheit vergleichend untersuchte. Ein Wärmemesser von 2 Fufs Länge, kann den 100theiligen Grad noch in 10 Theilen angeben, und dann könnte man Aufschluß über die Natur der Wärme haben.

Das ist gar nichts seltenes, daß die Wärme um 2 oder 3 Grad in Aachen und Burscheit entweder fällt oder steigt, und der Grund davon läßt sich durch vergleichende Wärmemesser finden.

Im Winter, wenn sie beim Schneewasser fällt, so ist der Grund davon eben im Schneewasser zu finden; denn ich glaube nicht, daß die warmen Quellen von Aachen oder Burscheit ihren Grund in solchem Regenwasser haben, daß entfernter als drei Stunden von hier nieder fällt, und daß ihr ganzer Betrieb in dem Umkreise von Aachen liegt.

Würde es im Sommer wieder heisser, und ihr Quellwasser um 2 oder 3 Grad wärmer, so würde dieses ebenfalls auf Vermehrung der Hitze am ursprünglichen Quellwasser schließen lassen. Denn die Quellen, ehe sie in die Erde gehen, und wenn sie noch kalt sind, d. h. 7,4 Grad haben, müssen diese Grade durch die Wärme der Sonne vermehren, und ihr Quellwasser im Burscheiter Kochsprudel ist heisser.

28.

Die feuerspeienden Berge.

Die feuerspeienden Berge erklären sich nach diesem Systeme sehr leicht. Denn 5 Meilen unter der Erde vom Poole bis zum Aequator steht alles in Flammen, wenn der Sauerstoff da ist. Ist der Sauerstoff nicht da, ist es festes Gestein, dann kann auch keine Flamme statt finden, obschon die Hitze größer ist, als man zur Flamme gebraucht. Nach DE LUC ist der Wärmegrad der Flamme 300 Grad R., und sie muß daher bei 40,000 Fuß Tiefe entstehen.

Im Jahr 1820 war HUMPHREY DAVY in Neapel, derselbe der 1828 in Genf starb. Er besuchte den Vesuv, [der damals Lava auswarf.

Silberdraht der $\frac{1}{30}$ Zoll im Durchmesser hatte, und der in der Nähe der Ausflüsse der Lava eingetaucht wurde, schmolz auf der Stelle. Nach GEHLER schmilzt Silber bei 550 Grad Hundth.

Kupferdraht, der $\frac{1}{20}$ Zoll im Durchmesser dick war, und der ebenfalls in die Lava eingetaucht wurde, schmolz ebenfalls. In GEHLERS phisikalischem Wörterbuch wird das Schmelzen des Kupfers nach TORBERN BERGMANN zu 800 Grad Hundth. angegeben. Aus diesem Allem geht hervor, daß die Lava auf einem Heerde schmolz, der tiefer war als 89600 Fuß.

Allein Eisen schmolz nicht, denn ein Eisenstab von $\frac{1}{4}$ Zoll an dem ein Eisendraht von $\frac{1}{30}$ Zoll im Durchmesser war, und der 5 Minuten lang in dem Wirbel des Stroms gehalten wurde, schmolz nicht.

Das Schmelzen des Eisens fordert 1600 Grad R. Wärme, und es ist nach dieser Theorie bei 10 Meilen Tiefe, wo es sie hat.

Aus allem dem geht hervor, daß die Lava zwischen 4 bis 10 Meilen Tiefe flüssig sein muß, und der Lava-Strom kommt sicher aus einer Tiefe, die größer ist als von 4 Meilen.

29.

Schwierigkeiten den Wärmegrad der Lava zu bestimmen.

Der Wärmegrad der Lava ist sehr schwierig zu bestimmen, indem der Quecksilberwärmemesser, wenn es auf 350 Grad geht, anfängt zu kochen, und dann hört natürlich der

Quecksilberwärmemesser auf, obschon es von Null bis auf 350 Grad sehr sorgfältig untersucht ist, besonders von DULONG und PETIT.

Ein zweiter Umstand macht, daß, so wie der Wärmegrad höher wird, von 1000 bis 2000 Grad umfast, er sehr schwierig zu beobachten ist, wenn auch der Wärmemesser wirklich genau wäre.

Man hat Wärmemesser von WEDYWOOD, die aber nicht genau sind. Herr Geheimrath ROSENSTIEL, Director unserer Porzellan-Fabrick in Berlin, schreibt mir, daß das weiße Porzellan 156 Grad nach WEDYWOOD oder 21,357 Grad Fahrenheit gebrannt würde. Er sagt aber dabei, mit dieser Angabe sei er gar nicht zufrieden, und auch mit keinem WEDYWOODER Pyrometer. Hierin muß gewiß ein Irrthum liegen, denn dies wäre ja 9525 Grad R.

Das Schmelzen des Eisens wird auf 1600 Grad R. angegeben. Hingegen giebt MORVEAU es zu 5076 Grad R. an.

Herr UHLHORN, bekannt durch seine Prägmachiene, hat für die Gewerbkunde in Berlin, eine Reihe Versuche eingesandt, wornach er den höhern Wärmegrad geprüft hat. Das Blei schmolz beiläufig bei 250 Grad. Das Kupfer schmolz bei 800 Grad und das Eisen schmolz bei 1000 Grad. Dann hat er Versuche über die Schmelzhitze des Porzellans angestellt. Englisch und Französisch Porzellan hat sehr leicht geschmolzen. Hingegen Berliner Porzellan schmolz sehr schwer. Wir müssen nun diese Versuche abwarten.

30.

Schlüsse auf das Innere der Erde.

Um bestimmte Schlüsse über das Innere der Erde zu ziehen, muß man entweder:

1. Die anziehende Kraft bestimmen, welche die Erde hat, und die nach COULOMB $5\frac{1}{4}$ ist, oder,

2. Die Wärme der Erde zu bestimmen suchen, die wir im vorigen für 1 Grad R. 146 Fufs fanden.

Ein Drittes giebt es nicht.

Aber wenn man auch die magnetische Kraft bestimmen wollte, welche die Erde hat, so ist diese Kraft so klein, daß man sie nur an der Magnetnadel spürt, die sehr leicht aufzu hangen ist.

Mir scheint es, als wenn die Wärme der Erde, die beständig ist, am meisten hier Aufschluß geben könnte.

In Ober-Italien gehen die Bergwerke bis 2200 Fufs unter der Erde.

Auf dem Harz gehen die Gruben bis 1800 Fufs unter der Erde.

Bei Valanciennes gehen die Gruben bis 900 Fufs unter der See.

Also 2700 bis 3100 Fufs ist alles womit wir uns begnügen müssen, in Hinsicht der Wärme der Erde.

Wenn wir also auf dem Harz 12 Grad haben bis in das Innerste der Gruben, so wird dieses alles sein. Denn bei Valanciennes wird der Wärmegrad nur 8 Grad haben, und diese 900 Fufs die bis unter der See sind, 6 Grad R. betragen.

Also über 12 Grad R. kann man keine Schlüsse ziehen, das heißt, solche, die sich unmittelbar mit dem Wärmemessermesser angeben und beobachten lassen.

Bei einem Wärmemesser, den ich an der Quecksilberwaage habe, und an dem die Röhre 2 Fufs ist, betragen diese 12 Grad ungefähr 6 Zoll.

Dieses ist also die Gröfse, die wir bestimmen müssen.

31.

Langsames Abkühlen der Lava.

Man könnte vielleicht sagen, daß die Lava sich sehr schnell abkühle, und daß sie deswegen einen geringern Grad der Schmelzhitze annehme.

Allein dieses ist nicht der Fall, und man hat Lava-Ströme die nach 1 oder 2 Jahre noch denselben Wärmegrad hatten, den sie gleich Anfangs haben. Auf der Oberfläche kühlt sich allerdings die Lava ab, aber nicht so im Innern des Lava-Stroms: da bleibt sie Jahrelang flüssig.

Biot fand nach seinem Versuche, die er mit einer Eisenstange von 7 Fuß Länge anstellte, daß er, wenn er an dem einen Ende des Wärmemessers um 1 Grad wollte steigend machen, an dem andern Ende eine Hitze von 23984 Grad R. anwenden müsse. Denn so langsam pflanzt sich erst die Wärme durch festes Metall fort.

Wenn man daher auch annehmen will, daß die Wärme sich nicht durch festes Schmiedeeisen, sondern durch festes Gestein fortpflanze, so wird dieses doch immer nur sehr wenig sein.

Die Burscheiter Kochquelle hat 45 Grad des 80theilig. Wärmemessers. Diese wird die Wärme wohl keine 10 Fuß verbreiten, und vielleicht keine 5 Fuß.

32.

Erdbeben.

Im Jahr 1783 war das Erdbeben in Messina in Sizilien. Ueber 100,000 Menschen kamen dabei ums Leben, und 400 Städte und Dörfer wurden von Grund aus zerstört.

Das Erdbeben hatte seinen Mittelpunkt in dem Städtchen Oppido in Calabrien, eben über die Meerenge in der Nähe des Aspramonte einer mit ewigem Schnee bedeckten Bergspitze der Appenninen. Die furchbarsten Wirkungen des Erdbebens erstreckten sich von da nach allen Seiten fünf deutsche Meilen weit, aber man fand noch geringere Spuren die 18 deutsche Meilen von Oppido entfernt waren.

Dieses war also eigentlich der Heerd, und jenseits dieses Heerdes war alles ruhig.

Das Erdbeben dauerte vom 5. Februar bis zum 28. März, aber Stofsweise.

Mehr als Hundert Berge waren umgestürzt und zertrümmert, und große Schlünde hatten sich geöffnet. Das Auge kannte sich gar nicht mehr in dieser Gegend, und von den vielen Familien, war oft noch kaum ein entfernter Anverwandte übrig, der als Erbe den Besitz der Güter übernehmen konnte.

Alles dieses hängt mit dem Sauerstoff zusammen, der in unserm Luftkreise ist. Zum Theil auch mit dem Wasser, daß aus Sauerstoffluft und Wasserstoffluft besteht.

Sobald also irgend eine Bewegung der Erde stattfindet, und Sauerstoffluft tritt herein, so müssen, da inwendig in der Erde alles glüht, solche Erdbeben stattfinden, wie hier angeführt ist.

33.

Wasser-Vulkane.

Nicht alle Vulkane werfen Feuer aus, sondern auch viele Wasser.

Der Wasser-Vulkan bei Alt-Quatimala in Amerika begrub 1775 diese Stadt, und nöthigte die Einwohner sich in Neu-Quatimala anzubauen.

Wahrscheinlich hat dieser Vulkan keine gröfsere Tiefe gehabt, als von 100 oder 150 Grad R., also 11200 Fufs bis 16800 Fufs.

Dafs viele Vulkane nicht tief sind, dafs beweisen die kleinen efsbaren Fische, die nach Herrn von HUMBOLD aus dem Krater herausgeworfen werden und von den Spaniern Prennadillas genannt werden. Diese können natürlich nicht tief hervor gekommen sein, und vielleicht sind sie nur 5 bis 6000 Fufs unter Tage.

34.

Uebersicht.

Die warmen Quellen in Aachen und Burscheit haben also denselben Ursprung, wie die feuerspeienden Berge.

Der Chimborazo ist freilich jetzt erloschen, aber die Antisana steht noch in Flammen, und unter dem Aequator in der Grenze des ewigen Schnee's.

In Düsseldorf ist das Wasser 7,7 Grad warm.

In Burgfriedberg bei Hanau ist es 10 Gr. R. warm.

In Wympfen ist das Salzwasser 11,6 Grad R. warm.

In Wissbaden ist das süsse Wasser 16 Gr. R. warm.

In Theodorshall bei Kreutznach ist die Saline 21 Gr. R. warm.

Zu Pfeffers in der Schweiz ist das Wasser 29 Gr. R. warm.

In Aachen ist es 45 Gr. R. warm.

In Wissbaden ist es 55 Gr. R. warm.

In Carlsbad ist es 64 Grad warm.

In den Mineral-Quellen auf dem Caucasus giebt es eine Quelle, die 72 Gr. R. warm ist.

Beim Geyser in Island, kocht das Wasser schon, und liegt dieser bei 64 Grad nördlicher Breite.

Ich war im Jahr 1810 in Chamuny in Savoyen, und kam durch die Kalkfelsen des Jura auf die Trümmer von Granitlagen, und dafs in einer Höhe von 2 bis 3000 Fufs über dem Meere.

Ich sah wie in Chamuny alle Schichten auf den Köpfen standen, und dafs in einer Länge von 20 Stunden.

Haben doch selbst die Dampf-Maschinen einen Druck von 120 Grad R. und selbst die hohen Dampf-Maschinen haben höchstens einen Druck von 200 Grad R. Und da müssen sie einen Druck von 1000 bis 2000 Grad R. gehabt haben.

Beinahe halte ich es für unmöglich, dafs wir je dahinter kommen, wie es auf unserer Erde früher ausgesehen hat.

Die ganze Erde war damals ein Vulkan.

Wir sehen es noch an der senkrechten Schichtung von Chamuny und zu Churmajeur.

Und hier giebt es noch warme Quellen von 34 Grad R. Diese entspringen also 3000 Fufs unter Tage, vielleicht in der Kette des Montblanc.

35.

Zwischen dem festen Lande und England wird das Meer höchstens eine Tiefe von 3000 bis 4000 Fufs haben, aber auch da, wo es am tiefsten ist, wird seine Tiefe höchstens die Höhe des Chimborazo haben. Also 2 Meilen.

Wenn man also eine Erdkugel von 4 Fufs im Durchmesser hat, so ist das Höchste 0,6 Linien für 2 Meilen.

Bei den Revolutionen, die unsere Erde erlitten hat, wollen diese wenig sagen.

Sie sind immer noch auf der Oberfläche der Erdkugel.

Wie die Erdkugel im Innern ist, wissen wir nicht.

Und doch besteht die Oberfläche unserer Erde aus Trümmern einer untergegangenen Urwelt.

50 Grad über Null und 40 Grad unter Null, können wir noch leben.

Aber 100 Grad über Null und 100 Grad unter Null des REAUMUR'schen Wärmemessers können wir nicht mehr leben, und alles ist zu Ende und alles ist todt.

36.

Es wird daher wahrscheinlich, daß unsere Erde langsam erkaltet ist, und daß erst vor 6000 Jahren die Bewohner auf ihr sind geschaffen worden.

Nach und nach muß sie noch mehr erkalten, aber vielleicht erst zwischen 40 und 50,000 Jahren.

Sie braucht nur so viel zu erkalten, daß der REAUMUR'sche Wärmemesser unter dem Aequator 40 Grad unter Null steht, also noch 62 Grad unter dem gegenwärtigen Standpunkte.

Die Erde würde dann sein, wie auf dem 80sten Grad und 90sten Grad nördlicher und südlicher Breite, wo keine Menschen mehr sein können.

Die Erde kann 5 Meilen in ihr glühen, und doch auf der Oberfläche so kalt sein, gerade wie dieses unter dem 80sten Grad nördlicher Breite jetzt ist.

Auf dem 80sten Grad nördlicher Breite, wo der Wärmegrad $\div$ 30 Grad ist, kann die Erde in 5 Meilen Tiefe glühen, aber auf ihrer Oberfläche ist sie $\div$ 30 Grad R. kalt.

Anderthalb Meile über der Erde ist es kalt. Ja so kalt, daß wenn wir uns nur eine Meile von ihr entfernen, so finden wir unter dem Aequator schon jetzt 10 Grad Kälte, und 33000 Fuß höher finden wir $\div$ 26 Grad R. Dieses ist die Kälte des leeren Raums.

37.

Wie unsere Erde früher gewesen ist, das wissen wir nur durch Sagen.

Sie kann eben so gut einen hohen Wärmegrad gehabt haben, wie einen Kleinen, denn beides ist eben wahrscheinlich.

Nachdem was im vorigen da gewesen ist, hat sie einen sehr hohen Wärmegrad gehabt, der so groß war, daß kein lebendes Geschöpf auf ihr ausdauren konnte.

An der Oberfläche erkaltete sie nach und nach, und da erst entstanden Menschen, die nach der Aussagung der Sage und nach Aussagung der Bibel ungefähr 6000 Jahre alt sind.

Ihr Lungen-System hat nur 30 bis 40 Grad Wärme R. Sollen sie mehr ertragen, so müssen sie sterben, und dieses ist ein besonderer Umstand, der dem Menschengeschlecht ganz eigen ist.

Es geht an einem zu hohen oder zu tiefen Wärmegrad zu Grunde.

38.

Wenn die Erde am erkalten bleibt, und sie im Jahrhundert nur 0,1 Grad erkaltet, so wird dieses in 1000 Jahren 1 Grad, und in 40 Jahrtausenden 40 Grad. Dann hört das Menschengeschlecht auf zu leben, und die Erde geht nach wie vor in ihrem Kreise fort.

Innerlich glühend und auswärts ohne Menschen, die bei 40 Grad unter Null nicht mehr leben können.

Die warmen Quellen

in

W i m p f e n .

Der Wärmemesser ist das erste
Werkzeug der Naturkunde.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1850-1859

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1850-1859

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1850-1859

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1850-1859

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1850-1859

Die warmen Quellen in Wimpfen.

1.

Lage.

Wimpfen liegt am Neckar, ungefähr 10 Stunden oberhalb Heidelberg. Es liegt auf der Breite von $49^{\circ} 15'$. Dabei ist seine Höhe über der See, welche mit einer Quecksilberwaage gemessen ist, 460 Fuß, und die mittlere Wärme $8,27$ Grad R.

Bei Wimpfen der ehemaligen Freireichsstadt stoßen dreier Herren Länder zusammen, nämlich: **W ü r t e m b e r g**, **B a d e n** und **H e s s e n d a r m s t a d t**.

Wimpfen selber ist Hessisch, und liegt am Neckar. Es ist ganz klein und hat nur 3000 Seelen.

Eine halbe Stunde von der Stadt fängt das Badnische Gebiet an, und der Stadt gegenüber auf der rechten Seite des Neckars gehört dem Königreich **W ü r t e n b e r g**.

Hier liegt auch das Dorf Jaxtfelde an der Jaxt, die hier in den Neckar fällt, und oberhalb Jaxtfelde die Saline **Friedrichshall** liegt. Zwei Stunde davon Jaxthausen, ein Schloß und Flecken an der Jaxt.



Eine halbe Stunde unterhalb der Saline Friedrichshall liegt die Saline Offenau. Diese wird für Rechnung einer Gesellschaft betrieben.

Die Saline zu Wimpfen auf dem linken Ufer des Neckars gehört Hessendarmstadt, und dieses hat einer Privatgesellschaft die Muthung auf Salz gegeben. Denn vor 50 Jahren waren schon Salzquellen da, aber sie lieferten nur eine äußerst schwache Soole, welche nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 Grad war, d. h. in 100 ℥ Soole wurde $1\frac{1}{2}$ bis 2 ℥ Salz gesotten.

Im Jahr 1821 hatte Baden noch keine Saline, obschon damals für Badnische Rechnung 40 bis 50,000 Gulden verbohrt waren. Denn das Badnische geht dicht bei Wimpfen vorbei. Im Jahr 1822 wurde durch eine Privat-Gesellschaft die aus 8 Mitgliedern bestand, zu Rappenu im Badnischen eine Stunde von Wimpfen gebohrt. Man fing den 23. Februar 1822 zu bohren an, und den 9. September wurde das Salzflötz entdeckt, und so entstand denn die 4. Saline in dreien Herren Länder.

Rappenu liegt ungefähr 150 Fuß höher wie Wimpfen.

Alle diese Salinen liegen auf einem gemeinschaftlichen Salzstock, der 460 Fuß niedriger liegt, als Wimpfen. Er liegt also an der Oberfläche der See, ist ungefähr 80 Fuß mächtig, und sein Ende gegen Süden kennt man gar nicht, aber nach Norden ist Wimpfen seine Grenze.

2.

Entdeckungs - Geschichte.

Schon seit vielen Jahren wurden hier schwache Soolen gradirt und zu Salz gesotten. Sie hielten nur wenige Grade und sanken im Laufe der Zeit bis auf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Grad herunter: d. h. 100 ℥ Soole gaben um $1\frac{1}{2}$ oder 2 ℥ Salz.



Aus Noth fing man vor 15 Jahren im Jaxtfelde an zu bohren, um zu sehen, ob man keine bessere Quellen finden könne. Als man das Bohrloch bis auf 400 Fuß niedergebracht hatte, und noch nichts gefunden, so wollte man die Sache aufgeben. Indefs die Neugierde, das unten liegende Gebirge näher kennen zu lernen, bestimmte die Unternehmer weiter zu bohren. Und siehe da, als sie bis auf eine Tiefe von 500 Fuß kamen, so bohrten sie auf einmal ein Salzlager von festem Steinsalz an. Der Bohrer brachte feste Salzcrystalle mit herauf. Man bohrte nun 50 Fuß ins Steinsalz hinein, allein ohne es zu durchsenken. Die Kunde von diesem glücklichen Funde verbreitete sich bald in der Gegend. Auch sprachen die Zeitungen davon.

Durch den glücklichen Erfolg in Jaxtfelde auf dem rechten Neckar-Ufer aufgemuntert, vereinigte sich in Wimpfen eine Privat-Gesellschaft von 8 Personen, an deren Spitze der Salinen-Inspector Hofrath GLENK stand, zu einem ähnlichen Unternehmen auf dem linken Neckar-Ufer. Sie gingen nach Darmstadt und suchten die Muthung auf Salz für das Gebiet der Stadt Wimpfen, die auch früher eine sehr arme Salzquelle hatte, und erhielten sie. Sie fingen nun an zu bohren, und es gelang ihnen, nachdem sie 9 Monate gebohrt hatten, in einer Tiefe von 500 Fuß den Salzstock zu erstrecken.

Dieses wurde nun die zweite Saline.

Wimpfen gegenüber, etwa 10 Minuten Stromabwärts, liegt das Württembergische Dorf Offenau, wo eine alte Privat-Saline war, deren Soole aber so dürftig geworden, und die so in Schulden gerathen war, daß die Besitzer zu 20 Proz. mit ihren Gläubigern sich abfinden wollten. Auch diese Gesellschaft fing an zu bohren, fand aber in einer Tiefe von 700 Fuß kein Salz. Sie war mit ihrem Bohrloche

über die Grenze des Salzstocks hinüber gekommen. Sie bohrten nun höher hinauf, am Kanal der Jaxt, und hier fanden sie nach 9 Monaten, mit 500 Fuß Tiefe, den Salzstock.

Dieses wurde nun die dritte Saline.

Zu Rappennau, eine Stunde vom Neckar, wurde im Jahr 1822 die vierte Saline erbaut, und zwar die Badnische. Baden hatte durch Professor LANGSDORF schon 40 bis 50,000 Gulden verbohren lassen, aber ohne Erfolg. Der Herr Inspector ROSENTRITT, der früher schon in Frankreich eigene Bergwerke besaß, hatte sich mit 7 andern Personen vereinigt, und mit 8 Actien jede zu 500 Gulden gebohrt. Sie waren mit der Regierung dahin überein gekommen, daß wenn sie den Salzstock fänden, diese dann für Rechnung der Regierung gehe. Am 23. Februar 1821 bohrten sie, und den 9. September desselbigen Jahres waren sie im Steinsalz.

3.

Das Bohren.

Man hatte noch nie bis zu einer solchen Tiefe gebohrt, ausgenommen in Asien, wo man bis zu 1500 Fuß Tiefe gebohrt hat, und zwar auch nach Steinsalz. Die artesischen Brunnen hatte man bis dahin nur 2 bis 300 Fuß tief gebohrt. Aber 600 Fuß nieder zu gehen, dies hatte man damals für eine Unmöglichkeit gehalten.

Ich war neugierig dieses Bohren zu sehen.

Es geschieht auf folgende Weise:

Ueber der Stelle wo man bohren will, wird ein kleines Haus gebaut, in dem die Mechanik ist, die zum Bohren gehört, Fig. 1. Es wird dann auf die lose Erde bis auf den Felsen ein etwa 20 Fuß tiefes Loch gemacht, in welches

man ein hölzernes Pumpenstück stellt, das ein Loch von 5 Zoll hat. Diese hölzerne Röhre bildet den obern Theil des Bohrloches. Daranf wird an einer eisernen Stange von 2 Fufs Länge, der Steinbohrer eingeschraubt, der 4 Zoll breit und vorne halb rund und flach, wie ein Meissel gestaltet ist, Fig. 4. Er hat grade die Form von der Schneide einer Holzaxt, und ist mit Stahl belegt und gehärtet. Mit diesem wird nun so lange auf den Felsen gestossen, bis ersterer stumpf ist, wo man dann die Stange heraus zieht, und einen neuen einschraubt.

Der Meisterknecht, der immer am Bohrloche steht, hat 15 Stück Eisenstangen, die so aufeinander folgen, daß das eine immer einen Fufs länger ist wie das andere, und alle haben unten ein Schraubengetriebe und auch oben. Die kürzeste Stange ist 1 Fufs lang, die zweite 2 Fufs, die dritte 3 Fufs u. s. w. Durch 1, 2 und 3 wird der Seitennagel eingesteckt und so um $\frac{1}{2}$ Fufs das Bohr verlängert.

So wie man tiefer bohrt, wird alle 12 Stunden ein Stück abgeschraubt, und das folgende wieder angeschraubt, und auf dieses Stück das Bohr nebst der Krücke K.

Wenn es regelmäfsig geht, d. h. so, daß in jeder Schicht von 12 Stunden 1 Fufs neue Tiefe gewonnen wird, so kommt das Bohr heraus, und der Eimer geht mit dem Seil hinunter, um das Bohrmehl wieder herauf zu holen; denn das ganze Bohrloch ist voll Wasser. Es wird dann ein neues Bohr eingeschraubt, da das alte stumpf ist, und wieder hinein gelassen. Oben schrauben sie statt des Stücks von 1 Fufs, nun das Stück von 2 Fufs auf, und auf dieses die 6 Fufs lange Bohrstange mit der Krücke in Fig. 6., und nun wird wieder 12 Stunden lang gebohrt, und in diesen 12 Stunden haben sie, wenns gut geht, einen Fufs gebohrt. Nach 12 Stunden ist das Bohr wieder stumpf.

Die Krücke von 6 Fuß wird wieder abgeschraubt, und zwar auf dem Pumpenstock in *r*. Der Meisterknecht thut das Getriebe zu, und die Bohrstange steht fest. Dann wird die Krücke von 6 Fuß abgeschraubt und das Seil *t*. Fig. 7. an die Bohrstange befestigt. Das Seil geht über die Walze und hebt die Stange langsam aus dem Bohrloche. Ein zweites Seil setzt die Walze in Bewegung, unten mittelst einer Kurbel. Die Stange ist 30 Fuß lang und folglich das Seil auch 30 Fuß. Ist sie 30 Fuß in die Höhe gegangen, so klemmt der Meisterknecht die Bohrstange in *r*. Fig. 2. Die 30 Fuß werden abgeschraubt und in eine Ecke gestellt. Nun kommt das Seil wieder herunter, wird wieder am Bohrloch befestigt, und es geht wieder in die Höhe bis zu 30 Fuß; und so geht es immer fort, bis 20 Bohrstangen heraus sind, oder bis zu einer Tiefe von 600 Fuß.

Das Bohrloch ist indessen voll Wasser gelaufen, und das Steinmehl schwimmt in demselben. Dieses erleichtert das Herausnehmen sehr, welches auf folgende Weise geschieht: Man nimmt eine messingerne Röhre von 6 Fuß Länge und 3 Zoll Weite, welche die Form einer Regenröhre hat, und an ihrem untern Ende einen Boden, in welchem ein Ventil angebracht ist, das sie schließt. Fig. 6. Diese läßt man an einem Seile ins Bohrloch, und indem sie in diesem hinabsteigt, geht das Wasser frei durch sie hindurch, da das Ventil sich nach Innen öffnet. Sobald man aber diese Röhre in die Höhe zieht, so schließt sich das Ventil, und man zieht nun alles Wasser und Steinmehl mit in die Höhe, welches sich grade in der Röhre befindet. Sie nennen diese hier den Löffel. Eigentlich sollte man sie den Eimer nennen. Denn das Bohrloch ist ein Brunnen, in den sie hinuntersteigt, und das Wasser aus seiner größten Tiefe holt.

Wenn auf diese Weise 8 oder 10 Fuß hinunter gebohrt sind, so wird ein runder und inwendig hohler Meissel angeschraubt, der einen gezähnten Rand, und grade die Größe vom Bohrloch hat, Fig. 5. Mit diesem wird das Bohrloch inwendig nachgearbeitet, so daß es genau senkrecht und rund wird; denn es würde unmöglich sein, ein solches Loch auf eine Tiefe von 6 oder 700 Fuß herunter zu bringen, wenn man nicht gleich von Anfang die größte Genauigkeit beobachtete.

So wie man tiefer kommt, werden an die Bohrstange immer neue Stücke angeschraubt, und diese dadurch verlängert. Diese Stücke sind eiserne Stangen von 1 Zoll Dicke und 15 Fuß Länge. Sie wiegen gegen 80 ℔ . Das Bohrgestänge wird nun immer schwerer, und muß mit einem 12 Fuß langen Hebel in die Höhe gehoben werden. Der Hebel wird dann losgelassen, und es fällt mit seinem eigenen Gewichte nieder.

So wie das Bohrloch immer tiefer wird, so wird das Gestänge immer schwerer. Bei einer Tiefe von 600 Fuß, wo 40 solcher Stangen aneinander geschraubt sind, wiegt das Gestänge mit dem Bohr über 3000 ℔ . Es müssen dann 7 Arbeiter am Hebel sein, ungeachtet das Wasser, was im Bohrloch ist, 500 ℔ Eisen trägt. Bei diesem Gewichte des Gestänges wird das Bohr nur jedesmal 5 Zoll gehoben, wo man es dann wieder fallen läßt. (Das Herausziehen dauert $1\frac{1}{2}$ Stunde. Das Wiederhereinlassen und Zusammenschrauben $\frac{3}{4}$ Stunde. Das Schöpfen mit dem Eimer dauert aber nur 6 Minuten.) Man arbeitet in 2 Schichten von 12 Stunden, und man nimmt gewöhnlich nur des Morgens um 6 und des Abends um 6 das Bohr heraus, wenn eine neue Schicht anfährt.

4.

Benutzung des Salzstockes.

Professor KASTNER fand im Jahr 1819 unter 1,000,000 Theile des Ludwighaller Salzes folgende Angaben:

An Kochsalz 963,000 Theile.

Glaubersalz 175 Theile.

Gyps 950 Theile.

Bittersalz 178 Theile.

Kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Bitter-Erde ungefähr 60 Theile.

Das Wimpfener Salz ist daher so rein, daß man auf 1000 R Salz 693 R Kochsalz hat. *)

Alle Bohrlöcher werden demnach auf Küchensalz niedergebracht. So z. B. sind bei Rappennau 5 Bohrlöcher, bei Wimpfen sind ihrer 4, und zu Friedrichshall und Offenau werden eben so viele sein.

Ist das Bohrloch nieder gebracht, so wird eine messingene Pumpe in dasselbe eingelassen, welche ebenfalls aus Stücken von 6 oder 8 Fuß zusammengesetzt ist, die in einander geschraubt werden, grade wie die Bohrstangen. Diese Pumpenröhren reichen bis in die Wasser, die auf dem Salzstocke stehen und ganz mit Salz gesättigt sind und 26 Grad halten; d. h. in 100 R Soole sind 26 R Salz. Diese werden nun in die Höhe gepumpt, und so wie diese vom Salzstocke weggehen, so dringen die süßen Wasser von oben nach unten, werden wieder zur Soole, indem sie neues Steinsalz auflösen. Da das Wasser um $\frac{1}{5}$ schwerer ist als Süßwasser, so steht das Salzwasser im Pumpentiefel 120 Fuß niedriger als das süße Wasser im Bohrloch, das jenem das Gegengewicht

*) Hofrath Glenk sagte im Jahr 1821, dass unter 1000 Pfund 996 Pfund reines Kochsalz und 4 Pfund Glaubersalz und Gyps sei.

hält. Der Pumpenstiefel hat daher bei 120 Fufs sein Ventil sitzen, und die Soole wird von hier aus durch ein Saugwerk gehoben, ähnlich jenem, welches jede Wasserpumpe darbietet.

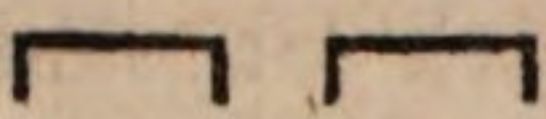
In Wimpfen bei Nr. 1. hat die Pumpe 466 par. Fufs Tiefe, und so weit gehen die Röhren, welche von Metall sind. Der Pumpenstiefel hat 141 par. Fufs Tiefe.

Bei Nr. 1 in Rappenu, das ungefähr 150 par. Fufs höher liegt wie Wimpfen, war das Bohrloch 590 par. Fufs tief, und der Kolben safs 180 Fufs unter Tage. Bei Nr. 4 in Rappenu war das Bohrloch 625 par. Fufs tief, und der Pumpenstiefel 280 Fufs tief.

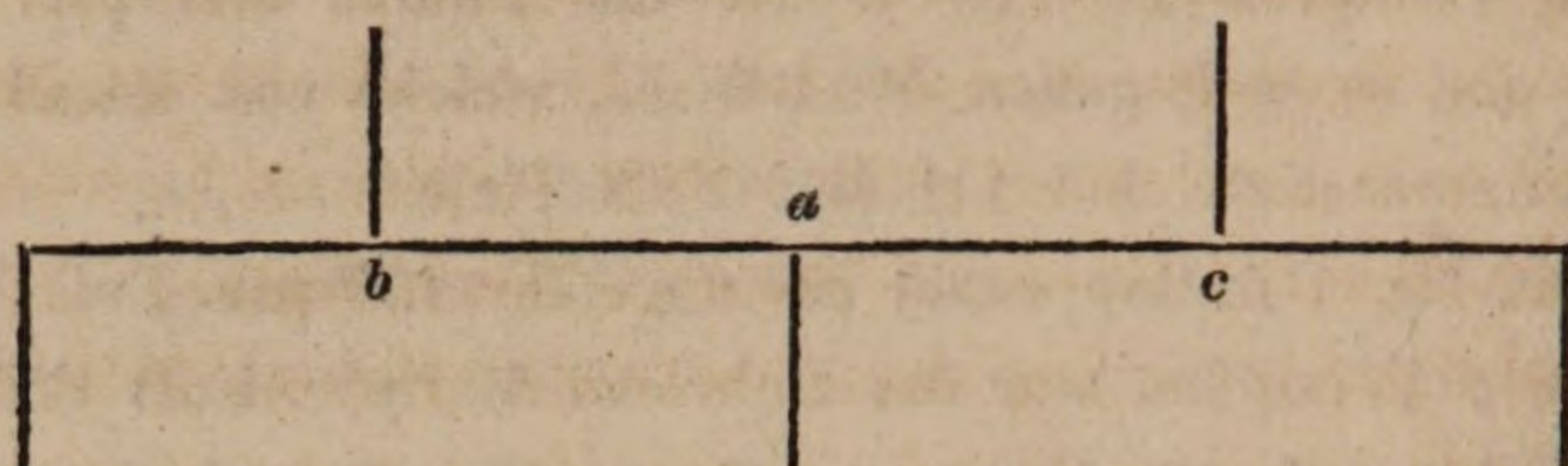
Der Pumpenstiefel macht 7 Hub in einer Minute, und jeden Hub zu 2 Fufs 4 Zoll, so dafs sie also 16 Fufs 4 Zoll in einer Minute heben. Also in 38 Minuten kommt die Soole von unten nach oben, durch 620 Fufs. Auf diese Weise erhält man völlig gesättigte Soole, welche aus der Pumpe unmittelbar in die Pfanne laufen kann.

Auf der Wimpfener Saline liefs man im Jahr 1821 die Soole noch über ein neu gebautes Gradierwerk gehen, nicht um sie zu verstärken, sondern damit sie ihre wenige Unreinigkeit in Dornstein absetzte. Im Jahr 1831 war aber dieses Gradieren abgeschafft, und es lief so in die Pfannen.

Auf der Württenberger Saline Friedrichshall und auf der zweiten bei Offenau und auf der Badnischen Saline bei Rappenu hatten sie keine Gradierwerke.

Die Pfannen sind, wie gewöhnlich 25 Fufs breit und 50 Fufs lang. Auf der Württenberger Saline sind sie nach der Baierischen Methode aus aneinander geschraubten Platten gemacht. Nämlich jede Platte ist umgebogen  und die Rände werden auf der untern Seite mit Querschrauben aneinander geschraubt. Man kann also eine schadhafte Platte gleich herausnehmen, ohne dafs man die ganze Pfanne los

macht. Indefs hat diese Einrichtung dann doch mehrere Nachtheile. Zuerst bleiben die Pfannen nicht leicht in den Ecken dicht, wo 3 Platten zusammen stoßen



nämlich in *a*, *b*, *c*, und ich sah, daß sie hier nach der gewöhnlichen Weise flicken mußten, indem sie Stücken aufnieteten.

Dann müssen die Pfannen zu hoch über dem Feuer stehen, weil man sonst nicht Raum genug hat, um unter sie zu kommen und die Platten los zu schrauben. Hierdurch kommt es, daß sie mehr Brennmaterial kosten, als die gewöhnlichen.

Auf der Wimpfener Saline sind die Pfannen nach der alten Weise eingerichtet, nur stehen zwei immer hinter einander. Man hat nämlich gefunden, daß die Pfannen nur über dem Feuer schadhafft werden, und daß es ganz überflüssig ist, daß man deßwegen die ganze Pfanne los macht, um sie auszubessern. Ueber dem Feuer steht daher eine kleine Pfanne von etwa 10 Fuß und unmittelbar an diese die größte, welche nun nicht braucht los gemacht zu werden.

Das Trocknen des Salzes geschieht auf der Würtenberger Saline auf einer Art Darre, wodurch es ganz fein und mehlartig wird. Auf der Wimpfener hingegen bewirkt man es nach der alten Weise in Körben, und diese liefert, da sie zugleich langsam abdampft, ein sehr schönes und ganz groß kristallisirtes Salz. Dieses war im Jahr 1821. Jetzt im Jahr 1831, da die Salinen 30,000 Säcke nach Preußen verkaufen, hat sich dieses geändert.

Stärke des Betriebes.

In Offenau, wo die Saline sehr schön ist, hatte man ungefähr 50 Menschen zum Betrieb. Wenn die andern Salinen eben so viel oder etwas mehr haben, so sind im Ganzen 200 bis 250 Menschen auf der Salzsiederei beschäftigt.

Bei einer so reichen Soole wird der Betrieb bloß durch den Absatz bedingt. Wenn sie doppelt so viel verkaufen, so machen sie auch doppelt so viel Salz. Denn überall, wo sie bohren, bekommen sie eine Quelle, in die sie eine Pumpe einhängen können, welche ihnen 26löthige Soole giebt. Die Wimpfener hat in dem Jahre 1821 150,000 Centner Salz gesotten, von denen bereits 120,000 Centner verkauft waren. *)

*) Die Wimpfener Saline hatte 1821 mit der Badenschen Regierung einen Contract auf eine bestimmte Quantität Salz geschlossen, die sie für $1\frac{1}{4}$ Kreuzer das Pfund liefert, und sich zugleich anheimisch gemacht, ihren kleinen Salzverkauf einzustellen, damit die Schugler keines mehr bekommen und in Baden einschwärzen könnten. Früher war hier immer ein Krieg zwischen den Wimpfener Schuglern und den Badenschen und den Würtemberger Zollbeamten. Da die Wimpfner Privatgesellschaft sich hierzu anfangs nicht verstehen wollte, so belegte ihr die Badensche Regierung ihr Brennholz mit einem Zolle, bis sie sich fügte. Die Privatgesellschaften meinen gewöhnlich, dass ihnen gross Unrecht geschähe, wenn sie sehen, dass das Salz, welches sie der Regierung für 5 Pfeng. verkaufen, von dieser wieder zu 5 Kreuzer verkauft wird, und sie meinen, der Provit wäre ihnen eben so gut zu gönnen. Allein sie übersehen, dass eine Regierung zwar eine Abgabe an das Salz knüpfen kann, aber kein Privatmann, und dass, wenn auch keine Abgabe da wäre, so würde der Salzpreis durch die blosse Concurrnz, die zwischen den Privatgesellschaften statt findet, ebenfalls bis auf sein Minimum von 5 Pfen. gehen. Wenn diese Gesellschaften bei der reichen Soole am Pfunde nur 1 Pfen. reinen Gewinnst haben, so macht dies auf 240 Pfund 1 Gulden und auf 120,000 Centner, die sie

Das Aeussere der Salinen.

Man wird in Deutschland keine Saline finden, welche so geschmackvoll und zugleich so dauerhaft aufgeführt ist, als es die am Neckar sind.

Die Würtemberger zu Friedrichshall liegt an dem Kanale, den der König aus dem Kocher in den Neckar führen läßt, und bildet eine lange StraÙe, in welcher die Gebäude, welche kleine Palläste sind, symmetrisch auf einander folgen. Alle sind in Stein gebaut, und Thüren und Fensterwinder, so wie die Ecksteine sind von Quadern. Es nimmt sich diese Saline vorzüglich schön aus, da sie auf dem Kay des Kanals liegt, der unten mit Steinen eingefafst ist, und oben mit Rasen. In diesen Kanal gehen die Schiffe aus dem Neckar bis vor die Magazine der Saline, und laden das Salz ein. Ueber der Saline bekommt der Kanal ein Gefälle von 8 Fufs, wo er eine Wasserkunst treiben soll, um den Schacht zu Sumpf zu halten, den der König hat niedertreiben lassen, um den Salzstock zu erstrecken.

Dieses war im Jahr 1821; seit der Zeit hat man fortgefahren nieder zu täufen bis 150 Fufs, dort aber sind die Wasser so stark geworden, dafs man es aufgeben mußte, und der Schacht steht wieder bis oben an voll Wasser.

verkauft hatten 50,000 Gulden. Es giebt keinen Erwerbsgegenstand, der einen so hohen Reinertrag gewährt, als eine Saline mit einer so reichen Soole. — Freilich wenn man das Pfund um 1 Pfen. theurer verkaufen könnte, so würde dieses wieder neue 50,000 Gulden einbringen, und so jeder Pfen. weiter.

Ich habe gefunden, dass die Frauen, diese Rechnung sehr wohl begriffen, und dass sie immer auf die 5 Kreuzer zurück kamen, welche sich die Regierung bezahlen lasse.

Auf diesem Kanal wird auch das Holz bis auf den Kocher auf die Saline geflößt, so daß die Saline ihr Brennmaterial fast ganz ohne Kosten zur Stelle bekommt.

Die zweite Gewerbschaft, die zu Offenau, welches 30 Minuten unter Friedrichshall liegt, baut ebenfalls im massiven Stiele. Sie war im Jahr 1821 stark verschuldet, aber seit der Zeit hat sie sich wieder erholt. Die Gebäude machen einen angenehmen Eindruck.

Die dritte Saline ist die von Wimpfen, zu Ludwigshall erbaut. Sie liegt am linken Ufer des Neckars und bildet mit ihren Gebäuden und Siedehäusern eine Straße, die sich dem Neckar gegenüber an einem Hügel hinzieht. Die Gebäude sind alle von Kalkstein aufgebaut, der hier natürliche Quadern bildet, da er in Flötzen bricht, die gleiche Dicke haben. Die Ecksteine, Bogen und Thürgewänder sind von behauenen Sandsteinen. Beide Salinen bieten vom Neckar aus den Anblick dar, den die Häuser-Reihe von Godesberg bei Bonn von der Landstraße darbietet. Der Fond der Wimpfener Gesellschaft beläuft sich jetzt nahe auf 1 Mill. Gulden. Hierbei ist die Quelle selber im Werthe zu 180,000 Gulden angeschlagen, und noch ein Reservestand von 100,000 Gulden gebildet. Das übrige steckt in Gebäuden und Geräthschaften.

Endlich die Rappenauer Siedehäuser, welche eine Stunde vom Neckar liegen und Baden gehören. Sie wurden im Jahr 1823 erbaut. Rappenau liegt in einem flachen Thale, und die Siedehäuser liegen eine halbe Viertelstunde davon, auf einem Hügel. Ein sehr bequemes Wirthshaus ist daneben erbaut, und jetzt nehmen die Soolbäder ihren Anfang.

Fortschritte der Salzkunde.

Durch die Arbeiten zu Wimpfen, Friedrichshall und Rappenhau hat die Salzkunde große Fortschritte gemacht. Sie war lange stillstehend gewesen, und von Bedeutung war wenig in dem letzten Jahrhundert in ihr geschehen.

Jetzt weiß man denn doch, daß es möglich ist, auf solche Tiefen von 6 bis 800 Fuß zu bohren, und auf ihnen den Salzstock zu erstrecken. *) Man hat die Gebirgsformation besser kennen gelernt, in welchen das Salz vorkommt, und man weiß nun, wie und wo man zu suchen hat.

Die Gebirgsformation, in der das Salz vorkommt, ist aber folgende:

Unten liegt der rothe Sandstein, aus dem das Heidelberger Schloß gebaut ist, und auf dem es steht. Diesen nennen die Bergleute das rothe Todtliegende, weil in ihm keine Metalle zu finden sind. Auf diesem liegt Kalkstein, und auf diesem der Salzstock, auf dem dann Gyps lagert, und auf diesem dann wieder Kalkstein, der zu Tage ausgeht.

Die Flötze fallen gegen Morgen ein, und der Salzstock liegt in der Mulde. Da, wo gegen Westen die Flötze zu Tage ausgehen, sieht man ihre Folgen, und man hat sie in den Bohrlöchern eben so gefunden.

*) In Kastners Archiv findet sich im III. Bande, Seite 94, dass man in der Gegend von Erfurt zu Sömmerda 1800 Fuss tief gebohrt hat. Erfurt ist 585 Fuss über der See, also noch 1215 Fuss unter dem Meere.

Diese Nachricht ist von dem Obersten Lebauld de Nañs.

Wahrscheinlich hängt dieses mit den Glenk'schen Bohrversuche auf Steinsalz zusammen.

Wenn man daher den Salzstock erstrecken will, so muß man auf der Grenze des Kalksteins bohren, aber so, daß man nach der Mulde der Flötze kommt. Nach diesem Grundsatz hat man zu Vic, zehn Stunden von Saarbrück gebohrt und ebenfalls den Salzstock gefunden. Wahrscheinlich ist man durch die Wimpfener Versuche hierzu veranlaßt worden, da Herr VON BUCH diese nach Paris gemeldet hatte, und man im CONSEIL DES MINES diese also kannte.

Im Jahr 1821 war Herr Hofrath GLENK, ein ungemein thätiger Mann, mit ähnlichen Untersuchungen in der Schweiz beschäftigt. Er hatte die ganze Schweiz durchreist, die bekanntlich einen großen Mangel an Salz hat, da die arme Saline zu Bex nur wenig liefern kann, ungeachtet der großen Kosten, so man darauf verwendet.

Nachdem er sich die Gegend ausgesucht, wo der Kalkstein vorkommt, und wo nach seiner Vermuthung Salz liegen kann, so hat er sich Muthung darauf genommen, und mit einigen Mitgliedern der Wimpfener Gesellschaft eine neue Gesellschaft gebildet, die dort für eigene Rechnung und Gefahr bohren läßt.

Ein Bohrloch treiben sie am Bieler See nieder, um dort unter den Kalkstein des Jura zu gehen. Bis auf 600 Fuß ist es schon nieder getrieben, ohne daß sie etwas gefunden haben. Hofrath GLENK sagte aber, daß gar keine Hoffnung da sei, daß man früher als 900 bis 1000 Fuß etwas fände. Denn der Bieler See liegt selber noch 1300 Fuß über dem Meere. An einer andern Stelle, wo er ebenfalls zu bohren gesonnen ist, glaubte er 1200 bis 1500 Fuß nieder gehen zu müssen; ehe er auf den Salzstock käme. Seit dem Jahr 1821 sind dem Hofrath GLENK alle seine Versuche in der Schweiz mißrathen. Er ist nirgends auf einen Salzstock gekommen, obschon er mitunter 1000 bis 1200 Fuß gebohrt hat.

Seit der Zeit hat ihm die Regierung des Königsreichs Sachsen (wenn ich nicht irre) 2500 Thaler Sächsisch geboten, um einen Salzstock in dem Königreich Sachsen zu suchen. Das Königreich Sachsen hat 1,800,000 Einwohner, und gar kein Salz, denn dieses ist an Preussen gekommen. — Hofrath GLENK nahm dieses Anerbieten an, er legte die Direktion in Wimpfen nieder, wo Herr GRAESER an seine Stelle tritt. Doch hat er eine Tantieme der Salz-Actien behalten.

Aber Herr GLENK hat auch in Sachsen nichts gefunden. Nur zu Sachsen-Gotha fand er einen Salzstock von 650 Fufs Tiefe, und hier hat er Ernsthall erbaut. Er that dieses im Jahr 1828 für eigene Rechnung.

8.

Schwierigkeiten des tiefen Bohrens.

Ein Bohrloch, welches auf 600 Fufs niedergeht, kostet ungefähr 4000 Gulden, und man gebraucht 9 bis 12 Monate um es zu machen. In jeder Schicht werden 12, 14 bis 16 Zoll gebohrt, oft auch nur 3, 4 oder 5 Zoll. Im Durchschnitt kann man annehmen, daß sie täglich 2 Fufs tiefer kommen, da des Morgens um 6 und des Abends um 6 frische Leute auf die Arbeit kommen, und dieses so Tag und Nacht fortgeht, wie bei allem Bergbau.

Bei diesem Bohren ereignen sich nun allerhand Zufälle, welche die Arbeit aufhalten und erschweren. Oft bricht eine Stange ab, und beim Aufziehen kommen bloß die obern heraus und die untern bleiben stecken. In diesem Falle lassen sie die Fangscheeren hinunter, und sehen, ob

diese die abgebrochene Stange so faßt, daß sie sie herauf bringt. Wo nicht, so lassen sie ein Gestänge mit links geschnittenem Gewinde hinunter, und schrauben das Stück ab; dieser Fall ist der leichtere, und sie haben schon öfter das ganze Gestänge auf diese Weise einzeln herausholen müssen.

Schlimmer ist es, wenn das Gestein mürbe ist und Höhlen hat, so daß sie an einem Tage 6 oder 8 Fuß tief bohren. Das mürbe Gestein bröckelt dann nach und fällt ins Bohrloch, und macht hier Spannungen, indem es die Bohrstange festklemmt.

So war ihnen 1821 bei dem neuen Bohrloche in Offenau in 500 Fuß Tiefe eine Stange abgebrochen, und auch die Fangscheere, da das Stück sich schief gesetzt. Da man nun nicht wußte, wie es in der Erde aussah, und ob man, nach dem Ausdruck der Bergleute, vorwärts oder rückwärts schachte, so mußte man auf gut Glück am Arbeiten bleiben, bis man endlich nach 6 Wochen so glücklich war, das Gestänge wieder heraus zu bringen. Seit 11 Tagen war man wieder am Gange.

In Friedrichshall hat sich im October 1821 der Löffel geklemmt, das Seil ist aber abgebrochen, und die Fangscheere ebenfalls. Zugleich hat sich ein Knoten ins Seil geschlagen. Man versuchte nun alles, das Seil wieder heraus zu bringen, allein es war noch ungewiß, ob es gelingen würde.

Oft verfängt sich alles so, daß es unmöglich ist, das Loch wieder fahrbar zu machen, und man sieht sich dann, nach einer Arbeit von mehreren Monaten genöthigt, es völlig zu verlassen.

Dieses ist z. B. der Fall gewesen im Jahr 1821 bei einem Bohrloche auf der Badenschen Seite, welches Pro-

fessor LANGSDORF bis auf 300 Fuß in der Gemeine Heinsheim niedergetrieben hatte. Da er nichts fand, so verließ er das Loch, und fing 3 Stunden davon, zu Stein, an zu bohren.

Die Bauern zu Heinsheim meinten, daß LANGSDORF dieses Bohrloch verlassen, rühre daher, weil Hofrath GLENK sein Schwiegersohn sei, und daß die Wimpfner Gesellschaft es nicht gerne sähe, daß man auch im Badenschen Salz finde. Sie nahmen nun das Bohrloch wieder auf, und bohrten für eigene Rechnung und Gefahr weiter. Allein da sie die Sache nicht verstanden, so hatten sie sich schon im ersten Monat so fest gefahren, daß sie weder vorwärts noch rückwärts konnten. Sie verließen nun das Bohrloch und fingen 14 Fuß davon ein neues an, welches sie schon bis 500 Fuß nieder haben. Sie sind jetzt in einem Salbande des Flötzes, wo das Gestein so hart ist, daß sie nur 2 oder 3 Zoll bohren können. Wenn sie hier durch sind, so hoffen sie Gyps und das Salz zu finden. Kommen sie dann aber in den rothen Sandstein, so ist alle Hoffnung für sie verloren, und sie sind dann ausserhalb dem Felde des Salzstockes. Im Jahr 1822 hatte die Gemeine Heinzheim mit Bohren aufgehört, da sie ausserhalb dem Felde des Salzstockes war.

Am besten ist es, wenn das Bohrloch immer durch festes Gestein geht, so daß man täglich nur 2 Fuß bohren kann. Es ist dann kein Unglück und kein Aufenthalt zu befürchten. Bei dem Bohrloche am Bieler-See ist das Gestein so mürbe, daß Hofrath GLENK, nachdem er das Loch bis auf 200 Fuß Tiefe 8 Zoll weit gebracht hatte, es dann mit hölzernen Brunnenröhren ausbüchsen lassen mußte. Er glaubte nun in festes Gestein zu kommen, allein die folgenden 400 Fuß sind auch so mürbe, daß er diese mit eisernen

Röhren ausbüchsen lassen wollte. Wenn dieses gelingt, so ist das ein großer Fortschritt in der Kunst des Bohrens. Denn die Kosten der eisernen Röhren kommen gar nicht in Betracht.

Die Schwierigkeit liegt nur darin, daß die ganze Röhre hängen muß, indem sie unten nicht aufstehen kann, und dann kommt sehr die Stärke des Metalls in Betracht, da die obern Röhren das ganze Gewicht von 10 oder 20,000 Pfund Eisen tragen müssen.

Bei den messingernen Pumpenröhren kommt dieses auch vor, indem die oberen Stücke das ganze Gewicht des untern tragen müssen. Denn auf dem Salz kann man sie unten nicht aufstehen lassen, da dieses wegschmilzt.

Jedes Stück der Pumpenröhre wird, ehe man es einschraubt, mit 5 mal so viel Gewicht probirt, als es zu tragen hat, damit man sicher ist, daß es nicht reisse.

Diese Röhren, so wie das ganze Maschinenwerk sind mit einer solchen Genauigkeit gefertigt, als wenn es aus England gekommen wäre, und es hat mir geschienen, als wenn die hiesigen Eisengiesereien fast noch weiter wären als die Berliner.

9.

Zweck der Reise von 1821.

Ich habe diese Reise eigentlich unserer vaterländischen Salinen wegen gemacht, weil ich glaube, daß dasjenige, was man am Neckar gemacht hat, sich auch am Rheine und an der Roer machen liefse.

Die westlichen Provinzen haben 3 Mill. Einwohner, also so viel, als Württemberg, Baden und Darmstadt zusammen genommen.

Dabei können unsere Salinen in Westphalen nur etwa für die Hälfte der Einwohner das Salz machen, und für die andere Hälfte muß die Regierung von den Holländern Seesalz kaufen. Dabei ist das Seesalz, so wie das Kochsalz von unsern Salinen bedeutend theurer, als das hiesige, da im Durchschnitt die Tonne auf 6 bis 7 Thlr. zu stehen kommt, und hier die Tonne nur $4\frac{1}{2}$ Thlr. kostet. Dieses beträgt, die Tonne zu 200 Pfund gerechnet, 8 Pfennige auf das Pfund.

Das ganze Geheimniß dieser Wohlfeilheit liegt in der starken Soole, die völlig gesättigt ist, und daher wenig Fabrikationskosten macht, wo hingegen wir unsere armen Soolen so oft über die Gradierhäuser jagen müssen, bis sie endlich die Stärke erhalten, daß sie mit Vortheil können versotten werden.

Unsere Quellen laufen vielleicht zum Theil über einen großen Salzstock, zum Theil aber über zerstreute Salztrümmer, die sie im Salzgebirge antreffen. Sie bestehen aus süßem Wasser, welches auf seinem Wege das Salz in sich aufnimmt, und bei dem der Fehler darin liegt, daß es nicht so lange auf dem Salz stehen bleibt, bis es gesättigt ist, sondern gleich als eine dünne Soole wieder zu Tage fließt.

Hier hingegen ist alles anders. Der Salzstock liegt so tief als die Oberfläche der See, und das Salzwasser, welches sich auf ihr gesammelt, kann nicht abfließen, sondern muß auf ihr stehen bleiben.

Denn wohin sollte es fließen? Wenn man auch den Neckar in den Salzstock leitete, so änderte dieses nichts. Denn da das Salzwasser um $\frac{1}{5}$ schwerer ist, als süßes Wasser, so kann dieses das Salzwasser nicht in die

Höhe drücken, sondern muß es, eben wie in den Pumpen 120 Fuß unter Tage stehen lassen.

Von dieser gesättigten Salzsoole heben nur die Pumpen so viel herauf, als man gebraucht, und die süßen Wasser können nur in so weit nachfließen, als Salzwasser weggenommen worden. Diese bleiben nun lange genug auf dem Salzstock stehen, bis die Soole gesättigt ist.

Könnte man unsere Salzquellen abbauen und sperren, bis sie gesättigt wären, so hätte man dasselbe. Allein da sie zu Tage kommen, und in einem sehr klüftigen Gebirge fließen, so kommen sie, wenn man sie hier absperrt, woanders wohl wieder heraus, und es ist daher wenig Hoffnung vorhanden, daß man aus ihnen solche stehende Salztümpel machen kann, die 26grädige Soole halten als die Wimpfener sind.

Da wir denselben Sandstein und denselben Kalkstein haben, so würde es am Besten sein, ebenfalls mit einem Bohrloche auf der Grenze derselben nieder zu gehen, um zu versuchen, ob man in der Mulde nicht den Salzstock erstrecken könnte.

Was ein Bohrloch kostet, welche Beschwerlichkeiten damit verknüpft sind, und wie viel Zeit man aufwenden muß, das weiß man jetzt, da man in Wimpfen, Jaxtfeld, Offenau, Vic und in der Schweiz so viele Erfahrungen darüber gemacht hat. Auch kennt man das Salzgebirge. Man kann also vorher einen vernünftigen Plan entwerfen, und eine genaue Kostenberechnung anstellen. Am besten machte sich die Sache vielleicht, wie hier durch eine Privatgesellschaft, die die Gegend untersuchen liefs, und dann, nachdem sie sich ihren Ort zum Bohren ausgesucht, von der Regierung eine Muthung nähme, und zugleich ein Abfinden mit ihr schlöss, zu welchem Preise diese ihr Salz ihr

abnahme, und bis zu welchen Quantitäten. So nimmt die Würtemberger Regierung z. B. von der Gesellschaft zu Offenau jährlich 45000 Ctr. Dies dauert noch 20 Jahre, nach deren Ablauf kann die Regierung das Salzwerk übernehmen.

Die Wimpfener Gesellschaft hingegen hat eine Muthung auf ewige Tage, oder auf so lange, als der Salzstock hält.

So viel ist wohl sicher, daß durch diese Entdeckung innerhalb 50 Jahren sich die ganze Salz-Fabrikation in Deutschland anders stellen wird. Dieser Meinung ist auch Herr von BUCH. Man wird das Salz wohlfeihler darstellen, und die große Verschwendung des Brennmaterials auf den Salinen mäßigen. Man wird eben so wie hier die armen Salzquellen verlassen, und sie ungenutzt fließen lassen, indem man bloß schwere Soolen versiedet, und auf die gesperrten Salztümpel niedergeht.

Man hat hier eine merkwürdige Erfahrung gemacht, welche klar zeigt, was es für eine Bewandniß mit unsern schwachen Salzquellen hat.

Bei einem Bohrloche zu Offenau kam man durch einen Salztrum, der aber nicht mächtig war. Dieser gab alle 14 Tage 3 Stunden hindurch eine völlig gesättigte Soole, so daß man für zwei Sude hatte. Pumpete man aber länger, so wurde sie schwach, und endlich kam bloß süßes Wasser. Da man in den andern Bohrlöchern genug Soole von 26 Grad hat, so verließ man dieses.

Allein dieses ist ein Bild von unsern Quellen. Hätte die Soole abfließen können, so blieb sie immer schwach, da sie aber gesperrt war, so war sie wenigstens alle 14 Tage einmal auf dem Sättigungspunkte.

10.

Zweck der Reise von 1831.

Ich hatte im Jahr 1821 keinen Wärmemesser bei mir.

Im Jahr 1830 beschäftigte ich mich viel mit der innern Wärme der Erde. Wenn die Erde warm ist, wie solches die Wärmemesser in den Bergwerken angeben, und wenn sie um so wärmer ist, je tiefer man kommt, so muß natürlich die Wärme der Erde aus den Salzquellen zunehmen, je tiefer man abbohrt, und eine die 600 Fuß Tiefe hat, hat natürlich einen andern Wärmegrad, als eine andere, die zur ebener Erde zu Tage kommt. Ich beschloß daher nach Wimpfen zu gehen, um den dortigen Wärmegrad fest zu setzen, den sie in einer Tiefe von 600 Fuß hat.

Ich ging nach Heidelberg, und verschaffte mir dort zwei Empfehlungsschreiben vom Banquier FRIES. Die eine an den Herrn Saline-Administrator GRÄSER in Wimpfen, und die andere an den Herrn Cassirer EBERSTEIN auf der Ludwigs-Saline bei Rappenu.

Ich wurde von Herrn GRÄSER sehr gütig aufgenommen. Er führte mich gleich zur Pumpe, welche 466 par. Fuß tief ist. So weit gingen die Röhren, welche von Kupfer sind. Dieses war Nr. 1.

Der Stenpel, der die Wasserpumpe treibt, ist 141 Fuß unter Tage. Er macht 7 Hub in einer Minute, und jeden Hub zu 2 Fuß 4 Zoll, also in 33 Minuten ist die Soole von unten nach oben.

Der Wärmegrad war den 14. Juni 1831 12 Gr. R.

Bei einem zweiten Versuche stand der Wärmemesser auf 11,7 Grad R.

In der Pumpe Nr. 2. war die Röhre ausgenommen, und sie ging daher nicht.

Die Pumpe Nr. 3.; hier hatte der Wärmemesser 12 Gr. R.

Die Pumpe Nr. 4.; hier hatte der Wärmemesser 11,1 Grad R. Die Röhre ist 462 par. Fufs tief, und der Stiefel ist 146 Fufs unter Tage.

Wir haben demnach folgendes:

Nr. 1. = 12,0 Grad R.

= 11,7 „

= 11,4 „

Nr. 3. = 12,0 „

Nr. 4. = 11,1 „

Das Mittel aus Allem = 11,6 Grad R.

Der Wärmemesser so ich dabei gebrauchte (ich habe deren neun, und darunter zwei, die nicht um 0,1 Grad R. abnehmen) war vom Herrn Mechanikus ETTER in Bonn. Er war sehr genau. Ich verglich ihn bei meiner Nachhausekunft mit dem Wärmemesser des Herrn Mechanikus MAUCH in Cöln, der 2 Fufs lang ist. Sie standen im Wasser nur 0,03 Grad von einander.

Jener mit der elfenbeinernen Scale ist von Herrn MAUCH und hat nur 30 Grad, aber die Grade konnte man sehr gut sehen. Er war um 0,3 Grad zu klein. Doch habe ich die Grade so beibehalten, wie sie der Wärmemesser gegeben hat.

33.

Mittlere Wärme der Salzquellen in Wimpfen.

Wimpfen liegt unterm 49°, 15' nördlicher Breite und Düsseldorf liegt unterm 51°, 13 Minuten nördl. Breite. Folglich ist 1°, 58' Unterschied zwischen Beiden.

Wenn 1° der Breite 0,54 Grad R. thun, so thun 1°, 58' = 1,06 Grad R.

Also die Wärme von Düsseldorf ist 7,73 Grad R. und hierzu 1,06 Grad R. addirt, giebt 8,79 Grad R.

Düsseldorf liegt 127 Fufs über der See, und Wimpfen liegt 460 Fufs über der See, folglich 333 Fufs Unterschied.

Wenn wir beim St. Gotthard 642 Fufs für 1 Wärme-grad abnehmen, so ist 333 Fufs = 0,52 Grad R. Abnahme.

Folglich $8,79 \div 0,52 = 8,27$ Grad R.

Die mittlere Wärme in Wimpfen ist daher 8,27 Grad R.

Also die Wärme der Salzquelle 11,6 Grad R., und die mittlere Wärme in Wimpfen ist 8,3 Grad R. Folglich ist 3,3 Grad R. Unterschied.

Das Bohrloch ist 466 Fufs tief, also für 1 Grad ist 140 Fufs Wärmezunahme.

Dieses stimmt mit den 146 Fufs überein, die wir für die Tiefe von 1 Grad R. fanden.

Man sieht hieraus, wie genau man den mittlern Wärme-grad des süßen Wassers kennen muß. In Wimpfen selber ist das Wasser schwer zu bestimmen, denn überall laufen Wasserröhren, und Pumpen hat fast Niemand.

Verwandelt man die Grade in Hunderttheilige, so erhält man 4,1 Grad Hundth., oder 114 Fufs.

Der mittlere Werth eines Grad Hundth. ist 117 Fufs.

12.

Mittlere Wärme der Salzquellen zu Rappennau.

Den 15. Junius 1831.

Ich kam des Morgens um 7 Uhr auf die Badnische Saline bei Rappennau. Rappennau liegt 150 Fufs über dem Neckar bei Wimpfen, und da der Neckar 202 Fufs über Manheim liegt, so liegt Rappennau 352 Fufs über Manheim.

Wenn Manheim die mittlere Wärme zu 8,3 Grad hat, so ist zu Rappenu der mittlere Wärmegrad 8 Grad.

Von Herrn Inspektor ROSENTRITT wurde ich sehr artig aufgenommen, und er gab mir Jemanden mit, der mir alles zeigte.

Bohrloch Nr. 1.

Man steigt in diesem Bohrloche auf einer Treppe hinunter, welche 18 bis 20 Stufen hat. Das Ganze war finster, und es wurden daher 2 Lichter gebracht. Die Tiefe ist 590 Fufs, und der Kolben sitzt 180 Fufs unter Tage. Die Wärme war 9,9 Grad.

Bohrloch Nr. 2.

Ungefähr 20 Schritt von dem Bohrloch Nr. 1 steht in derselben Tiefe das Bohrloch Nr. 2. Die Tiefe ist 582 Fufs, und der Kolben ist 240 Fufs unter Tage. Die Wärme war 9 Grad.

Ich bin nicht mit dort gewesen, als Nr. 1 und Nr. 2 bestimmt wurden; dabei sind sie nur einmal bestimmt, und nicht drei oder viermal.

Ich werde von dieser Bestimmung keinen Gebrauch machen.

Bohrloch Nr. 3.

Dieses ist 574 Fufs tief, und der Kolben geht 240 Fufs unter Tage. Die Wärme war 11,6 Grad.

11,5 „

11,5 „

Mittel = 11,5 Grad.

Wenn die Temperatur 8 Grad ist, so war der Wärme-Unterschied 3,5 Grad, oder da 574 Fufs Tiefe waren, so kam für 1 Grad 164 Fufs.

Oder in 100theiligen Scala 131 Fufs.

Bohrloch Nr. 4.

Das Bohrloch ist 625 Fuſs unter Tage, und geht bis auf 88 Fuſs ins Steinsalzlager. Der Kolben ist 280 Fuſs tief.

Der Wärme war 11,3 Grad

11,5 „

11,3 „

11,2 „

Mittel = 11,3 Grad.

Wenn die Temperatur 8 Grad ist, so wäre der Wärme-Unterschied 3,3 Grad, oder da das Bohrloch 625 Fuſs tief ist, so ist der Unterschied, wenn man 88 Fuſs im Steinsalze abzieht 537 Fuſs, welches für 1 Grad 163 Fuſs, oder in hunderttheiligen Graden 130 Fuſs ist.

Bohrloch Nr. 5.

Dieses ist 650 Fuſs tief, und 280 Fuſs bis auf den Kolben. Jeder Hub hat 2 Fuſs 4 Zoll, und 7 Hub gehen auf die Minute. Also 16 Fuſs 4 Zoll werden in einer Minute gehoben.

Also in 38 Minuten kommt die Soole von unten nach oben.

Der Wärmemesser stand 8,8 bis 8,9 Grad. Es war jener Wärmemesser von Mechanikus ETTER in Bonn.

Ich ließ mir nun noch den Wärmemesser mit der elfenbeinernen Scala geben, welcher nun 0,3 Gr. zu tief steht. Dieser Wärmemesser gab 8,4 bis 8,3 Gr. Dieses war völlig unerklärbar. Später fiel mir ein, daß es vielleicht mit Nr. 5 im Folgenden seinen Grund hätte: Wenn das Bohrloch Nr. 5 neu ist, und eben die Röhre erst eingehängt, und mit 38 Minuten die Wasser fördert von unten nach oben, so ist es natürlich, daß diese kalt sind. Denn das Wasser hat 38 Minuten Zeit, um es

von unten nach oben zu fördern, und es wird kalt, nämlich bis zu 8,8 Grad, wegen der Kälte der Pumpe, durch die es herauf gehoben wird; von 11,6 Grad R. Nach und nach aber erwärmt es sich, und es nimmt denjenigen Wärmegrad an, den es in der Tiefe von 650 Fuß hat.

Aber diese Veränderung des Wärmegrads erfolgte sehr langsam, vielleicht in 3 Monaten, oder vielleicht in 6 Monaten; ist der Wärmegrad 11,5 Grad R., so bleibt er immer derselbe, weil das Wasser von 600 Fuß Tiefe immer denselben Wärmegrad hat.

Ich war in Heidelberg als mir dieses einfiel, und ich konnte nicht mehr fragen, nach der Dauer des Bohrlochs, ob es 3 Monate oder 6 Monate ununterbrochen gegangen hatte.

13.

Mittel aus den Salzquellen von Wimpfen und Rappenu.

Wenn man das Mittel nimmt aus den Salzquellen von Wimpfen und Rappenu, so hat man folgendes:

Wimpfen Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 4 = 140 Fuß Zunahme für 1 Gr. R.
 Rappenu Nr. 3 und Nr. 4 = 163 Fuß.

Mittel = 151 Fuß für 1 Grad R.

Dafs dieses so stimmt, ist zufällig.

14.

Süßes Wasser bei Rappenu von 365 Fuss Tiefe.

Die Tiefe des Brunnens vom süßen Wasser ist 365 Fuß, und der Kolben ist 224 Fuß. Also 141 Fuß muß es noch gehoben werden.

Die Dampfmaschine, welche die übrigen 5 Bohrlöcher treibt, treibt auch das sechste zum süßen Wasser.

Der Wärmegrad war 11 Grad, und nachher, als zum zweitenmal abgelesen wurde, war er auch 11 Grad.

Wenn man annimmt, daß 16 Fuß 4 Zoll in der Minute gehoben werden, so würde das Wasser in 22 Minuten herauf kommen.

Wenn der mittlere Wärmegrad 11 Grad war, und die mittlere Wärme auf der Ludwigs-Saline bei Rappennau 8 Grad, so ist der Unterschied = 3 Grad; oder 122 Fuß für 1 Grad, oder 98 Fuß für 1 Hunderttheiligen Grad.

15.

Die Realsche Presse.

Herr von BUCH erzählte, daß in Tyrol, wo man Löcher ins Steinsalz haut, die man voll süßes Wasser laufen läßt, man ein Jahr lang warten muß, ehe dieses völlig mit Salz gesättigt ist, und man es zu versieden vermag.

Es scheint beinahe, als wenn hier in Wimpfen die Lösung des Salzes schneller geht, und dieses rührt vielleicht von dem ungeheuren Drucke der 600 Fuß hohen Wassersäule her, die auf dem Salztümpel steht, und die grade wirkt wie eine Realsche Presse.

Es ist bekannt, daß man sich jetzt zum Ausziehen der Kräuter und Hölzer in den Offizinen so kleiner Realschen Pressen bedient, die eine Wassersäule von 8 bis 12 Fuß haben, und daß hierdurch die Sache sehr schnell geht.

Bei der Salzauflösung findet vielleicht etwas ähnliches statt, indem der große Druck, den die Wassertheilchen auf die Salzkristalle üben, die chemische Lösung derselben beschleunigt.

Das Soda - Metall.

Bekanntlich ist das Kochsalz eine Verbindung von Soda-Metall und Chlor; ersteres gehört mit zu denen am meisten verbreiteten Stoffen, wie man dieses an der See sieht, welches der allgemeine Spühltrog der Erde, und die ganz voll ist von dieser Metall - Auflösung.

Wegen seiner Löslichkeit im Wasser ist das Kochsalz überall weggeschwemmt worden und ins Meer geflossen, wodurch wir dann süßes Wasser und süße Quellen bekommen haben. Es ist nun nirgendwo liegen geblieben, als bloß in den Salzstöcken, wo es unter anderm Gebirge liegt, so daß die süßen Wasser es entweder gar nicht, oder doch nur sehr langsam haben wegschwemmen können.

Dieses sind nun die Salzstöcke, welche man mit Bohren sucht, und deren man in den nächsten 50 Jahren vielleicht noch eine ganze Menge finden wird.

Denn in welchen Massen das Salz auf der ganzen Erde vorhanden ist, daß sieht man daraus, daß, wenn das Meer abdampfte, ein Salzlager von vielleicht 10 Fuß Mächtigkeit die ganze Fläche des Meerbodens bedecken würde.

Und diese ist ungefähr $\frac{2}{3}$ von der Fläche der ganzen Kugel.

Da wo man Salzstöcke antrifft, trifft man sie in so ungeheurer Mächtigkeit an, daß man wohl begreift, wie eine solche Wassermenge, wie sie die See enthält, hat gesalzen werden können.

In Wimpfen hatte man im Jahr 1821 einen solchen Salzstock auf eine Entfernung von 6000 Fuß angebohrt, und man hat ihn mit 50 Fuß noch nicht durchsenkt.

Im Jahr 1822 wurde er in Rappenu entdeckt, so daß er, da Rappenu eine Stunde von Wimpfen ist, und Wimpfen eine halbe Stunde von Friedrichshall an 18 bis 20,000 Fuß verbreitet erschien. Zu Rappenu hatten sie in die Tiefe gebohrt, und 88 Fuß mächtig, waren sie ins Todliegende gekommen.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß man 16,000 Jahre hindurch für 4 Mill. Familien, oder für eine Bevölkerung von 20 Mill. Seelen, das Salz aus ihm holen kann.

Dieses alles ist Thatsache.

Folgendes ist eine Voraussetzung.

In Schwäbisch - Hall, 10 Stunden von hier, ein Ort, wo ich nicht gewesen bin, bricht das Steinsalz. Wenn der Salzstock von Schwäbisch-Hall mit dem von Wimpfen zusammen hängt, so folgt daraus, daß man, wenn auch die Breite nur eine Stunde beträgt, 100,000 Jahre das Salz für 20 Mill. Menschen aus dem Salzstocke wird gewinnen können. Und dann hat wahrscheinlich das Menschengeschlecht schon längst aufgehört.

17.

Wollaston.

In POGGENDORFS Annalen Band 16, Seite 622 findet man folgendes über die Reichhaltigkeit der Soole im mittelländischen Meere.

Wollaston hat bei einer Untersuchung des Wassers im mittelländischen Meere gefunden, daß es auf dem Boden eine weit concentrirtere Kochsalzauflösung ist, als in den obern Schichten.

Wasser von 400 bis 450 Fuß Tiefe hat 4 Proc. Salz gehalt, und 1,0295 specifisches Gewicht.

Von 600 Fuß Tiefe hat es dagegen schon 17,3 Procent Salzgehalt, und 1,1288 specifisches Gewicht. Wenn das Salz auch 26 Proc. betrüge, so wäre es gesättigte Soole. Man kann daher voraussetzen, daß an verschiedenen Stellen des Meeres gesättigte Soole zu finden sei.

18.

Die warmen Quellen in Aachen und die warmen Quellen in Wimpfen.

Die Quellen zu Aachen haben 0,270 Proc. Salz in 100 ℥ Soole; das ist freilich sehr wenig. Die Wimpfener haben 26 ℥ Salz in 100 ℥ Soole.

Sollte man einmal in Aachen mit 600 Fuß gehen, ob sich der Salzstock fände, so würde man wahrscheinlich dann in Aachen sehr wohlfeiles Salz erlangen, da das Kohlenflötz nur 2 Stunden davon liegt.

Das Bohrloch kostet nur 4 bis 5000 Gulden nach dem Wimpfener Preise, und bis zu 600 Fuß hat man es in Zeit von 8 bis 10 Monaten fertig; und dann wüßte man, ob bis zu 600 Fuß Tiefe ein Salzstock auf derjenigen Stelle läge, wo es gebohrt wird, z. B. an der Chaussée zwischen Aachen und Burscheid.

Es ist eben so wahrscheinlich, daß es Trümmer sind, als festes Steinsalzlager. Welches von beiden dort der Fall ist, wissen wir freilich nicht.

Seit ungefähr 14 Jahre hat man gebohrt, und viele Bohrlöcher haben Steinsalz gegeben, andere wieder nicht, obschon sie schwache Soole enthielten.

Von den Bohrversuchen in der Schweiz und im Königreich Sachsen, will ich nicht reden, denn die dortigen Un-

ternehmer hatten gar keine Soole, sondern beriefen sich auf Thatsachen im Gebirge, die Einige so auslegen, und wieder Andere anders.

In Kreutznach, auf der Saline Theodors-Hall hat man nur $2\frac{1}{2}$ Proc. Man hat gebohrt bis zu 300 Fufs, hat Regenwasser bekommen, was 21 Grad R. Wärme hatte, aber sonst nichts. Die Landstände in Darmstadt haben das Bohren aufgegeben, und die $2\frac{1}{2}$ löth. Soole fällt wieder über die Gradierhäuser und wird zu Salz gesotten.

In Büdingen, welches 9 Stunden von Frankfurt am Main liegt, ist ebenfalls ein schwaches Salzlager von $1\frac{1}{2}$ Proc. Soole.

Die Wimpfener Gesellschaft, an deren Spitze Hofrath GLENK stand, nahm eine Muthung und bohrte bis zu 600 Fufs Tiefe, aber ohne dafs man etwas gefunden hätte.

Die zu Königsborn in der Grafschaft Mark hat $5\frac{1}{2}$ Proc. und sie läfst ihr Wasser über die Gradierhäuser fallen. Sie haben dort bis 495 Fufs das Bohrloch niedergebracht, aber ohne etwas zu finden.

In Wimpfen hatten sie vorher eine ganz schwache Soole von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Grad. Sie liefsen bohren, und zwar, wie schon bemerkt, erreichte man zu Friedrichshall im Württembergischen, bei 500 Fufs Tiefe den Salzstock.

In Ernsthall bei Gotha hat man wahrscheinlich auch eine schwache Soole gehabt. Ich schliesse dieses aus dem Städtchen Langensalza bei Gotha. Herr Hofrath GLENK bohrte 600 Fufs tief, und stiefs auf den Salzstock.

In Dürrenberg bei Naumburg wurde im 17ten Jahrhundert eine Saline entdeckt, die nur eine ganz schwache Soole hatte.

Um das Jahr 1710 entdeckte der Brunnenmeister, da man mit einem Schachte herunter ging, eine Glöthige Soole

die auch, wenn ich nicht irre, noch fließt. Aber damals ging alles Schachtweise, und das Bohren kannte man nicht. Ich weiß dieses vom Herrn Looss, der jetzt Brunnenmeister in Darmstadt ist.

Die Summe von dieser Lehre ist, daß eben sowohl in Aachen ein Salztrund sein kann, als ein Steinsalzlager.

Wenn gebohrt wird, und die Actie kostet nur 250 Thlr., so nehme ich eine. Nämlich bis zu 600 Fuß Tiefe.

Weniger wohlfeil als der Brand wird die Fracht; denn Aachen liegt an keinem schiffbaren Strom. Die Maas fließt im andern Gebiet, und die Roer bei Jülich ist nicht schiffbar.

Das einzige schiffbare Wasser, dessen man sich bedienen könnte ist der Rhein, der von Aachen 15 Stunden entfernt ist. Die Frachten sind jetzt sehr wohlfeil und kosten von Düsseldorf bis nach Elberfeld der Cntr. 7 bis 8 Silbgr. Also bis Aachen 15 Sgr., den Cntr. zu 110 ₤ gerechnet, und das ₤ mithin 1,6 Pfen., welches noch auf den rohen Salzpreis hinzu gefügt werden muß. Dieses macht auf 50,000 Cntr. 25,000 Thaler.

Das eben ist ein Glück für Wimpfen, daß es am Neckar liegt. So wie das Salz fertig ist, wird es auf dem Neckar verschifft. Aus dem Neckar geht es in den Rhein, und so nach Coblenz.

19.

Nivellement der Salzquellen zwischen Weser und Rhein.

Herr Oberbergrath Rollmann hat im Jahr 1819 folgendes Nivellement heraus gegeben, welches alle Salzquellen zwischen Rhein und Weser enthält.

Nach seiner Bemerkung finden sich Salzquellen in folgenden Gebirgsarten:

a. Im jüngern Kalk- und Mergelgebirge. Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10.

b. Im Schieferthon. Nr. 11, 12, 13 und 14.

c. In der Grauwacke. Nr. 7.

d. Im Thonschiefer und Porphyr. Nr. 8.

In Königsborn hat man ein Bohrloch nieder gebohrt von 495 Fufs, und sie haben doch kein Salz gefunden.

Königsborn selber liegt 208 Fufs über der See, also haben sie noch 287 Fufs tiefer gebohrt wie das Weltmeer.

Sie haben 10,3 Grad R. als Salzsoole gehabt.

Königsborn liegt auf dem $51^{\circ} 35'$ nördl. Breite und Düsseldorf liegt auf dem $51^{\circ} 13'$ nördl. Breite. Folglich ist der Unterschied $0^{\circ} 22'$.

Da nun 1° der Breite 0,54 Grad R. thun, so thun $0^{\circ} 22' = 0,2$ Grad R.

Also die mittlere Wärme von Düsseldorf ist $7,73 \div 0,20 = 7,53$ Grad R.

Aber Düsseldorf hat 127 Fufs für den Karlsplatz, und Königsborn hat 208 Fufs, folglich ist 81 Fufs Unterschied, die noch müssen abgezogen werden.

Da nun 642 Fufs 1 Grad R. thun, so thun 81 Fufs $= 0,12$ Grad R. Also $7,53 \div 0,12 = 7,41$ Grad R.

Also das süsse Quellwasser 7,41 Grad R., und das Salzwasser 10,3 Grad R., folglich 3 Grad R. Unterschied.

Also 165 Fufs für 1 Grad R.

Nivellement der Salzquellen zwischen Weser und Rhein in

Nr.	Namen der Salzquellen.	Tiefe der Brunnen. Rhnl. F.	Soolen- Gehalt. pro Ct.	W a r m e	
				Salz- quellen. Grad.	Süss- wasser- Quellen in der Nähe. Grad.
1	Königsborn Hauptbrunnen.	164	5,2	10—10,3	8,5
	Bohrloch	495		—	—
	Lit. V.	452	5	9	—
	Lit. W.	200	3,2	9—9,3	—
	Nr. VII.	172	3,7	9	—
	Lit. Q.	190	4,6	9—9,2	—
2	Werl, a. Stadtbrunnen . .	26	6,2	9,6	—
	b. Brunnen a. d. Höppe .	27	8,6	9	—
	c. im Stadtgraben . . .	20	8,4	10,2	—
3	Salzquellen bei Ampen und Kloster Paradies ohnweit Soest	—	2,5—3	—	—
4	Saline Sassendorf	—	—	—	7,2
	a. Hauptbrunnen	26,5	7,5	9	—
	b. Caustinerbrunnen . . .	23,5	6,9	9	—
	c. Kleiner Brunnen . . .	17	4,5	10,6	—
5	Salin. Westrinkotten . . .	—	—	—	10,9
	a. Cappelerbrunnen . . .	55	8,1	11,4	—
	b. Hauptbrunnen	—	8,1	11,9	—
	c. Windmühlenbrunnen .	—	8,1	10,9	—
6	Salzkotten. Einziger Soolbrunnen . .	26	5,2	14,1	9,5
7	Werdohl	80	4—6	—	—
8	Salzquelle bei Belike über Westrinkotten	—	—	—	—
9	Rothenfelde	14	0,5	—	—
10	Salzquellen zu Bevergen .	—	6,8	14	7,5
11	Rheine. Salin	217	2—2,4	9,5	—
12	Saline Neusalzwerk	50	4,2	—	—
	Bülov - Brunnen	—	10,1	11,1	10
	Die Soole wird nur 24 Fuss tief geschöpft, das Bohrloch des Brnnneus ist 240 Fuss tief, die Quelle ist bei 230 Fuss getroffen.	—	—	12,6	10,6
13	Salz - Uffeln	30	7 5,5	10,9 —	— —
14	Böhlhorst	—	12	—	—

Königsborn den 30. November 1819,

Westphalen, nebst Bemerkung des Gehalts und der Wärme.

Höhe gegen den Hauptbrun- nen zu Königsborn. Rhnl. Fuss.	Höhe über der Meeresfläche.		A n m e r k u n g e n .
	Rheinl. Fuss.	Pariser Fuss.	
0	216	208	Die Soole wird aus 25—36 Fuss Tiefe gefördert, und kömmt 160—200 Fuss tief aus blauem und grünem Mergel. Zu Bochum sind vormals Spuren von Salzquellen gewesen, 252 Fuss über der Meeresfläche.
—	—	—	
+ 3	219	211	
+ 5	221	213	
+ 6	222	214	
+ 6	222	214	
+ 59	275	265	
+ 50	266	256	
+ 54	270	260	
+ 50	266	256	
—	—	—	Hängebank desselben. — — — — — —
+ 96	312	301	
+ 96	312	301	
+ 96	312	301	
—	—	—	
+ 111	327	315	
+ 111	327	315	8 Fuss unter der Hängebank fliesst die Soole von selbst aus. Liegt am Lennefluss, eine seit 50 Jahren eingegangene Saline. Die Brunnen sind verschüttet.
+ 111	327	315	
+ 100	316	305	
+ 352	568	548	
—	—	—	An der Berghöhe, die von Bielefeld nach Ippenbühren streicht. An dem Bergrücken, der von Bielefeld über Rothenfeld nach Ippenbühren führt, und der sich bei Brockterbeck in zwei Aeste theilt, wovon der eine das Ippenbühren Kohlengebirge ausmacht, der andere sich nach Bevergen zieht, sollen noch Salzquellen zu Hallen, Lahr und Brockterbeck sich befinden.
+ 630	846	817	
+ 100	316	305	
— 26	190	183	
— 92	124	120	
— 23	193	186	
—	—	—	In der Kohlengrube hat sich in früherer Zeit eine 12 Procenthaltige Salzquelle gefunden.
+ 47	263	254	
—	—	—	
+ 58	274	264	

ROLLMANN, Oberberggrath.

Die Bohrbrunnen oder die Artesischen Brunnen.

In der Grafschaft Artois hat man schon seit 80 Jahren solche Brunnen, die mittelst eines Bohrlochs durch Sand und Gestein gehen, und daher diesen Namen Artesischen Brunnen haben. So z. B. fand sich zu St. Finand in Artois ein Brunnen, der aus einer Tiefe von 200 Fufs in die Höhe quoll mittelst eines Bohrlochs, und zwar so stark in die Höhe quoll, dafs er 6 Fufs über Tage sprang. Schon seit 80 Jahren hat dieser natürliche Springbrunnen sein Wasser gegeben.

Im Pas de Calais baut man auch so künstliche Brunnen, und in England hat man schon bis 1824, 282 solche Brunnen gegraben, deren Tiefe 4 bis 500 Fufs ist.

Auch im Münsterschen hat man solche Brunnen gebohrt, und in Münster selber, wie solches aus einer Abhandlung des Herrn BONER hervorgeht, die 1830 in der Theissingschen Buchhandlung erschienen ist.

Die Artesischen Brunnen in Wimpfen und Friedrichshall gehen bis zum Jahr 1816, und sie übertreffen bei Weitem alles das, was über sie gesagt worden ist, besonders wenn man die vom Hofrath GLENK in der Schweiz dazu nimmt, wo sie 1000 bis 1200 Fufs Tiefe haben.

Nur sind sie im nördlichen Asien wohl noch tiefer, denn da sollen sie bis 1500 Fufs gehen und auch gesättigte Salzsoole haben. Man sehe POGGENDORFS Annalen. 1830. In Erfurt sollen sie ja bis 1800 Fufs Tiefe gehen. Man sehe Kastners Archiv.

In Heilbron, Stuttgart und Tübingen haben sie auch Artesische Brunnen. Man sehe hierüber die Abhandlung vom Professor POPPE, Tübingen bei Oslander 1831.

In Paris hat man schon eine besondere Gesellschaft für diese Brunnen gestiftet. Man bezahlt ein gewisses für den Preis des Brunnens, je nachdem er tief oder weniger tief ist, und die Gesellschaft läßt dann für ihre Rechnung bohren.

Sie hat ein Patent für das Einsenken und Ausziehen der Bohrstangen erhalten, welches darin bestehen soll, daß die Stangen nicht mehr aufeinander geschraubt werden, sondern vermittelst Scharniren zusammen verbunden sind, und sie dann durch ein großes Rad gehen, auf welchem die Stangen ausgezogen und eingesenkt werden. Man mußte das Rad erst sehen, um darüber urtheilen zu können. Bei einer Tiefe von 600 Fuß zu Wimpfen gebrauchten sie $1\frac{1}{2}$ Stunde zum Herausziehen und $\frac{3}{4}$ Stunde zum Hinunterlassen des Bohrs, und da ging alles mit Schrauben.

Es ist ein französisches Werk unter dem Titel: „*Traite sur le Puits Artesiens par Charnire*“ in Paris erschienen, welches diesen Gegenstand fast erschöpft hat. Es sind hier welche, die über 200 Fuß tief sind, und durch 80 Fuß mächtige Kreidelager gehen, und die, wenn ich nicht irre, zur Ernährung des Kanals der *l' Ourk* dienen.

Die in Wimpfen haben 462 Fuß, und die in Rappenu haben 650 Fuß. In der Schweiz hat man bis zu 1200 Fuß und in Erfurt bis zu 1800 Fuß Tiefe gebohrt. Die von 200 Fuß Tiefe in Paris wollen wenig sagen.

21.

Schluss.

Also die warmen Quellen in Wimpfen zeugen von der Zunahme der Erdwärme bis zu 600 Fuß,

Allein auch diese sind Vulkane.

Wenn man am Rheine zwischen Remagen und Rolands-
eck kommt, so sieht man an der Heerstrasse, daß alle
Schichten senkrecht auf den Köpfen stehen.

Auch diese sind Vulkane, die aber längst zu wüthen
aufgehört haben, da das Sauerstoffmeer durch das Gestein
verschüttet ist, obgleich es bei 5 Meilen Tiefe noch glüht;
denn bei 5 Meilen hat es noch 700 Grad R.

Wenn man nun herunter kömmt bis zum Drachenfelsen,
so sieht man, daß das Gestein, aus dem der Drachenfelsen
besteht, fast völlig senkrecht steht. Auch diese
sind Vulkane, die aber schon längst zu wüthen aufgehört
haben, vielleicht vor 10,000 oder 20,000 Jahren.

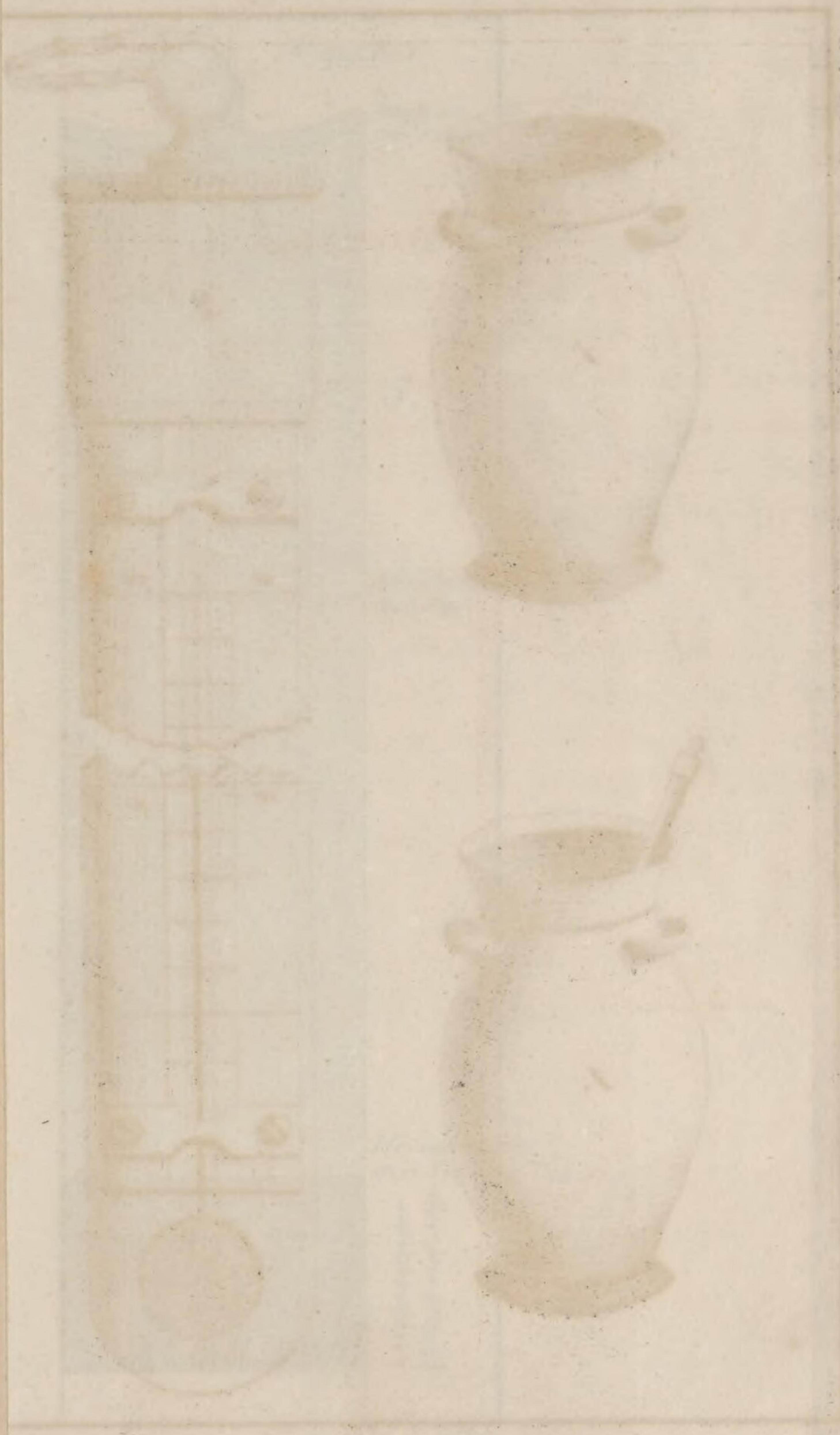
Wahrscheinlich haben sie mit den Vulkanen des Laa-
cher Sees zusammengehangen, welcher 8 Stunden vom Sie-
bengebirge und 2 Stunden vom Rheine entfernt liegt und
1300 Morgen groß ist. Er liegt 690 Fuß über dem Rheine
bei Andernach, und eine halbe Stunde davon brechen sie
in der Lava die Mühlensteine zu Niedermendig.

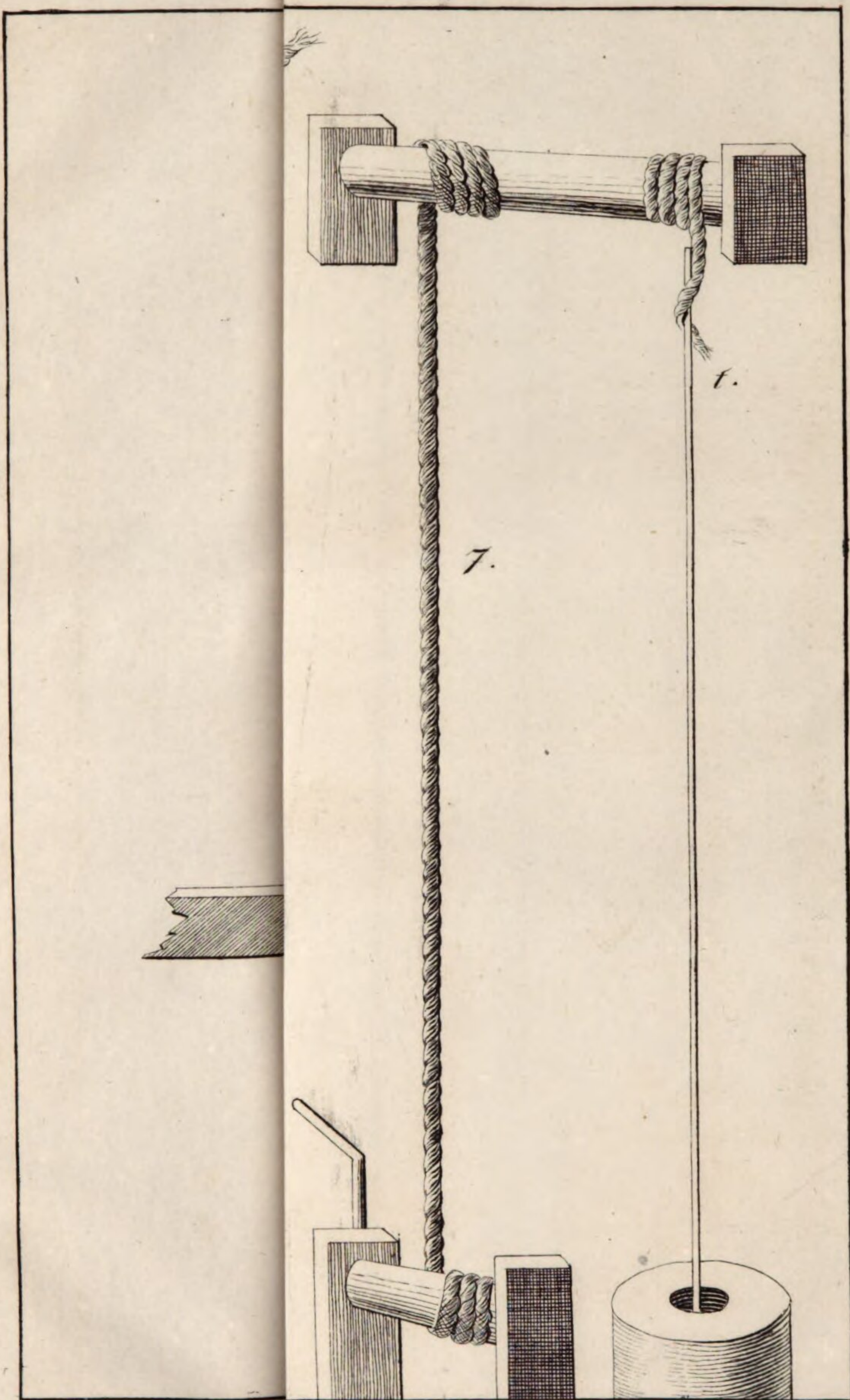
Druckfehler.

Seite 1. Zeile 4. liegt Aachen auf $23^{\circ} 26'$ Länge. Es muss sein
 $23^{\circ} 46'$ Länge.



1, Die







Benzenberg, Johann Friedrich,

Die warmen Quellen in Aachen und die warmen Quellen in Wimpfen

Düsseldorf 1832

38.319

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10701374-1